

*Бурячківський*

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет Фармацевтичний  
(назва факультету)

Кафедра Фармацевтичної хімії та технології ліків  
(назва кафедри)



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Проректор з науково-педагогічної роботи

Едуард БУРЯЧКІВСЬКИЙ

« 1 » 09 2023 р.

**МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА  
ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ  
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**


Факультет, курс Фармацевтичний, курс III

Навчальна дисципліна Фармацевтична хімія  
(назва навчальної дисципліни)

**Затверджено:**

Засіданням кафедри фармацевтичної хімії та технології ліків  
Одеського національного медичного університету

Протокол № 1 від "7" вересня 2023 р.

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

**Розробники:**

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

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

## **Практичне заняття № 1**

**Тема:** Предмет і завдання фармацевтичної хімії. Система оцінки якості лікарських засобів. Сталість складу як необхідна умова всіх етапів існування лікарського засобу.

**Мета:** Ознайомити студентів з структурою Державної фармакопеї України. Проаналізувати загальні методи аналізу лікарських засобів та визначити доброякісність лікарських засобів за зовнішнім виглядом, розчинністю та реакцією середовища згідно вимог ДФУ.

**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, якісний аналіз, кількісний аналіз, діюча речовина, субстанція, 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:

- ✓ Структуру та основні положення Державної фармакопеї України щодо якості субстанцій та лікарських форм промислового виробництва;
- ✓ Загальні методи аналізу лікарських засобів та визначення доброякісності лікарських засобів за зовнішнім виглядом, розчинністю та реакцією середовища згідно вимог ДФУ;
- ✓ Особливості ідентифікації лікарських засобів згідно вимог ДФУ.

Студент повинен вміти:

- ✓ Тракувати загальні вимоги ДФУ щодо ідентифікації ЛЗ;
- ✓ Запропонувати та здійснити вибір фізичних, фізико-хімічних та хімічних методів визначення доброякісності лікарських засобів згідно вимог ДФУ та АНД;
- ✓ Використовувати загальні методи аналізу лікарських засобів та визначення доброякісності лікарських засобів за зовнішнім виглядом, розчинністю та реакцією середовища згідно вимог ДФУ.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;

✓ банк тестових завдань.

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

- ✓ Загальна характеристика Державної фармакопеї України.
- ✓ Організація контролю якості лікарських засобів в Україні.
- ✓ Джерела і способи добування лікарських засобів.
- ✓ Світові стандарти якості.
- ✓ Фармацевтичний аналіз. Сутність.
- ✓ Уніфікація і стандартизація однотипних випробувань в групах лікарських речовин.
- ✓ Загальні положення, загальні статті та монографії Фармакопеї, їх взаємозв'язок.

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

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

- 1) У розчині присутні йони  $\text{Na}^+$  і  $\text{NH}_4^+$ . Який аналітичний ефект буде спостерігатися при додаванні до цього розчину гексагідроксостибату калію? Напишіть рівняння відповідних реакцій.
- 2) У розчині ( $\text{pH} > 7$ ) присутні йони  $\text{K}^+$ . Який аналітичний ефект буде спостерігатися при добавлянні до цього розчину гексанітрокобальтату натрію? Напишіть рівняння відповідних реакцій.
- 3) У розчині ( $\text{pH} = 7$ ) присутні йони  $\text{K}^+$  і  $\text{NH}_4^+$ . Який аналітичний ефект буде спостерігатися при добавлянні до цього розчину гексанітрокобальтату натрію? Напишіть рівняння відповідних реакцій.
- 4) Досліджуваний розчин містить катіони калію і натрію. Вкажіть реагент, який дозволяє виявити в цьому розчині катіони калію: кислота винна, цинкуранілацетат, кислота бензойна, кислота щавлева, кислота саліцилова. Напишіть рівняння відповідної реакції і вкажіть аналітичний ефект.
- 5) Досліджуваний розчин містить катіони калію і амонію. Вкажіть реагент, який дозволяє виявити в цьому розчині катіони амонію: реактив Несслера, натрію гідротартрат, натрію гексанітрокобальтат, свинцю гексанітрокупрат(II), цинкуранілацетат. Напишіть рівняння відповідної реакції і вкажіть аналітичний ефект.
- 6) Досліджуваний розчин містить катіони амонію і натрію. Вкажіть реагент, який дозволяє виявити в цьому розчині катіони натрію: цинкуранілацетат, реактив Несслера, натрію гідротартрат, натрію гексанітрокобальтат, свинцю гексанітрокупрат (II). Напишіть рівняння відповідної реакції і вкажіть аналітичний ефект.

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	<p>1. Якісний аналіз. Дробовий та систематичний аналіз.</p> <p>2. Якісні реакції катіону натрію (<math>\text{Na}^+</math>).</p> <p>3. Якісні реакції катіону калію (<math>\text{K}^+</math>).</p> <p>4. Якісні реакції катіону амонію (<math>\text{NH}_4^+</math>).</p> <p>5. Систематичний хід аналізу катіонів I аналітичної групи.</p>	Якісний аналіз	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.

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

#### 4. Підбиття підсумків:

У результаті заняття студенти ознайомились з структурою Державної фармакопеї України. Проаналізувати загальні методи аналізу лікарських засобів та визначили доброякісність лікарських засобів за зовнішнім виглядом, розчинністю та реакцією середовища згідно вимог ДФУ.

#### 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. 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.
9. 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.
10. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна", 2018- 396 с.

#### **Додаткова:**

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

### ***Практичне заняття № 2***

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

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

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

**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:

- ✓ загальні методи аналізу лікарських засобів та визначення доброякісності лікарських засобів за зовнішнім виглядом, розчинністю та реакцією середовища згідно вимог ДФУ.
- ✓ особливості ідентифікації лікарських засобів згідно вимог ДФУ.

Студент повинен вміти:

- ✓ трактувати загальні вимоги ДФУ щодо ідентифікації лікарських речовин неорганічної природи
- ✓ запропонувати та здійснити вибір фізичних, фізико-хімічних та хімічних методів визначення доброякісності лікарських засобів згідно вимог ДФУ та АНД.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

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

1. Специфічною домішкою в препаратах йоду є ціаніди, які визначають за реакцією утворення:
  - A. берлінської блакиті
  - B. турнбулевої сині
  - C. Тенарової сині
  - D. зелені Рінмана
  - E. синього забарвлення крохмалю

2. Аналіз домішок солей алюмінію в лікарських формах проводять з хлороформним розчином:
- A.  $\beta$ -нафтолу
  - B. піридину
  - C. 8-гідроксихіноліну
  - D. етанолу
  - E. гідроксиламіну
3. Для визначенні специфічної домішки сульфідів в препараті Натрію тіосульфаті (Natrii thiosulfas) використовують
- A.  $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]$
  - B.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
  - C.  $\text{KMnO}_4$
  - D.  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
  - E.  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
4. Наявність сульфат-іону в лікарських засобах виявляють розчином барію хлориду в присутності:
- A. розведеної хлороводневої кислоти
  - B. концентрованої хлороводневої кислоти
  - C. концентрованої нітратної кислоти
  - D. розведеної фосфатної кислоти
  - E. розведеної нітратної кислоти
5. Водний розчин якого лікарського засобу має слабо лужну реакцію середовища?
- A. натрію гідрокарбонат
  - B. натрію хлорид
  - C. калію хлорид
  - D. натрію бромід
  - E. калію бромід



6. В лікарських засобах катіони кальцію можна виявити з допомогою розчину:

- A. оксалату амонію
- B. нітрату срібла
- C. перманганату калію
- D. нітриту натрію
- E. хлориду натрію

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

– Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

1. Основні реакції ідентифікації катіонів:  $K^+$ ;  $Na^+$ ;  $NH_4^+$ ;  $Pb^{2+}$ ;  $Ca^{2+}$ ;  $Ba^{2+}$ ;  $Al^{3+}$ ;  $Zn^{2+}$ ;  $Fe^{2+}$ ;  $Fe^{3+}$ ;  $Mg^{2+}$ ;  $Cu^{2+}$

2. Основні реакції ідентифікації аніонів:  $SO_3^{2-}$ ;  $S_2O_3^{2-}$ ;  $CO_3^{2-}$ ;  $PO_4^{3-}$ ;  $B_4O_7^{2-}$ ;  $Cl^-$ ;  $I^-$ ;  $NO_2^-$

3. Поясніть суть визначення домішок хлоридів, сульфатів, кальцію, магнію, алюмінію, калію, солей амонію, цинку, фторидів, заліза, арсену, фосфатів, важких металів згідно вимог ДФУ.

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	1. Якісні реакції на катіони.  2. Якісні реакції на аніони.	Написати основні реакції ідентифікації катіонів: амонію, калію, натрію, кальцію, магнію, цинку, заліза (II,III), вісмуту,	Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2011. – 230-245 с.

	<p>ртуті, срібла, арсену.</p> <p>2. Написати основні реакції ідентифікації аніонів: хлориди, броміди, йодиди, сульфати, нітрати, фосфати.</p>	
--	---	--

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

#### 4. Підбиття підсумків:

У результаті заняття студенти ознайомились з особливостями фармацевтичного аналізу пов'язаних з цільовим призначенням лікарських засобів і професійною відповідальністю провізора. Ознайомились з ідентифікацією лікарських речовин неорганічної природи.

#### 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:** Лабораторна робота: Аналіз катіонів та аніонів.

**Мета:** Ознайомити студентів з особливостями фармацевтичного аналізу пов'язаних з катіонним і аніонним аналізом.

**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:

- ✓ елементний аналіз та аналіз за функціональними групами.
- ✓ загальні положення та статті Державної фармакопеї щодо дослідження якості органічних лікарських речовин.
- ✓ визначення фізичних констант органічних речовин для ідентифікації та відносної чистоти (встановлення природи речовин, температурної межі перегонки, температури плавлення, густини, в'язкості та інш.).
- ✓ застосування окремих типів реакцій для аналізу лікарських речовин залежно від хімічної структури (наявності певних функціональних груп та їх взаємовпливу).

Студент повинен вміти:

- ✓ характеризувати фізичні та фізико-хімічні методи аналізу органічних лікарських речовин
- ✓ трактувати визначення фізичних констант органічних речовин для ідентифікації та відносної чистоти (встановлення природи речовин,

температурної межі перегонки, температури плавлення, густини, в'язкості та інш.).

- ✓ пояснити застосування окремих типів реакцій для аналізу лікарських речовин залежно від хімічної структури (наявності певних функціональних груп та їх взаємовпливу). Розвиток і вдосконалення хімічних методів аналізу органічних лікарських речовин.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

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

1. Оберіть назву реактиву, який використовується під час проведення ідентифікації іонів заліза(II) за вимогами ДФУ.
  - A. розчин калію фериціаніду
  - B. розчин аміаку
  - C. розчин лантану нітрату
  - D. розчин натрію гідроксиду
  - E. розчин срібла нітрату
2. Наявність у складі лікарської форми катіону заліза (II) може бути підтверджено провізором-аналітиком аптеки за допомогою:
  - A. розчину амонію сульфідру
  - B. розчину натрію хлориду
  - C. розчину магнію сульфату
  - D. розчину калію бромідру
  - E. розчину натрію фосфату
3. Оберіть назву реактиву, який використовується під час проведення ідентифікації іонів заліза(III) за вимогами ДФУ.
  - A. розчин калію тіоціанату
  - B. розчин аміаку
  - C. розчин калію хлориду
  - D. розчин натрію сульфату

- Е. розчин срібла нітрату
4. Який реактив повинен використати провізор-аналітик для ідентифікації іонів заліза (III) згідно вимогам ДФУ
- А. розчин калію фероціаніду
  - В. розчин аміаку
  - С. розчин лантану нітрату
  - Д. розчин натрію гідроксиду
  - Е. розчин срібла нітрату
5. Хімік ВТК фармацевтичної фірми катіон натрію у досліджуваній субстанції може підтвердити з розчином:
- А. калію піроантимонату
  - В. калію хлориду
  - С. калію фероціаніду
  - Д. калію гідроксиду
  - Е. калію нітрату
6. Для експрес-визначення катіона заліза (III) фахівець контрольно-аналітичної лабораторії може скористатися реакцією з:
- А. розчином калію ферроціаніду Fe (II)
  - В. розчином кобальту нітрату
  - С. розчином натрію хлориду
  - Д. розчином кальцію хлориду
  - Е. розчином цинку сульфату
7. Провізор-аналітик досліджує лікарську форму, що містить магнію сульфат. За допомогою якого реактиву він може підтвердити наявність катіону магнію в досліджуваній лікарській формі?
- А. динатрію гідрофосфату
  - В. натрію сульфіді
  - С. калію фероціаніду
  - Д. срібла нітрату

- Е. натрію тетрафенілборату
8. За ДФУ однією з реакцій ідентифікації солей ртуті (II) є реакція з гідроксидом натрію. В результаті реакції утворюється осад:
- А. жовтого кольору
  - В. червоного кольору
  - С. фіолетового кольору
  - Д. зеленого кольору
  - Е. синього кольору
9. Хімік ВТК фармацевтичної фірми катіон натрію у досліджуваній субстанції може підтвердити з розчином:
- А. калію піроантимонату
  - В. калію хлориду
  - С. калію фероціаніду
  - Д. калію гідроксиду
  - Е. калію нітрату
10. Натрію хлорид ідентифікують за іоном натрію реакцією з:
- А. калію піроантимонатом
  - В. дифенілкарбазидом
  - С. калію тіоціанатом
  - Д. амонію оксалатом
  - Е. барію хлоридом

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

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Розрахувати ваговий відсоток вмісту спирту (М.м. 46,07) у хлороформі, якщо на титрування 1,00 мл препарату витрачено 16,18 мл 0,1 М розчину натрію тіосульфату (КП=1,0000); об'єм титранту у контрольному досліді - 24,86 мл; густина хлороформу - 1,478.

**Задача 2.** Розрахувати масу наважки хлоралгідрату (М.м. 165,40), якщо на титрування витрачено 16,53 мл 0,1 М розчину хлористоводневої кислоти (КП = 1,0018), а його відсотковий вміст у субстанції - 99,8%; об'єм титранту у контрольному досліді - 34,60 мл.

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	<p>1. Загальна характеристика лікарських засобів органічної природи.</p> <p>2. Класифікація органічних фармацевтичних препаратів.</p> <p>3. Джерела добування органічних препаратів.</p> <p>4. Особливості аналізу органічних лікарських препаратів на відміну від неорганічних (визначення фізико-хімічних констант, реакції на функціональні групи).</p>	<p>1. Написати і пояснити хімізм реакцій ідентифікації альдегідної групи, первинної аміногрупи, карбоксильної групи, навести рівняння відповідних реакцій.</p>	<p>Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2011. – 342-350 с.</p>



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

#### **4. Підбиття підсумків:**

У результаті заняття студенти ознайомились з особливостями фармацевтичного аналізу пов'язаних з цільовим призначенням лікарських засобів і професійною відповідальністю провізора. Ознайомились з функціональним аналізом.

#### **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:**

*Методична розробка практичних занять, ОПП «Фармація, промислова фармація», 3 курс, фармацевтичний факультет,  
Дисципліна: «Фармацевтична хімія»*

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:** Аналіз лікарських речовин на граничний рівень домішок іонів.

**Мета:** Ознайомити студентів з особливостями фармацевтичного аналізу пов'язаних з визначенням домішок.

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

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

### **План:**

*Методична розробка практичних занять, ОПП «Фармація, промислова фармація», 3 курс, фармацевтичний факультет,  
Дисципліна: «Фармацевтична хімія»*

**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:

- ✓ елементний аналіз та аналіз за функціональними групами.
- ✓ загальні положення та статті Державної фармакопеї щодо дослідження якості органічних лікарських речовин.
- ✓ визначення фізичних констант органічних речовин для ідентифікації та відносної чистоти (встановлення природи речовин, температурної межі перегонки, температури плавлення, густини, в'язкості та інш.).
- ✓ застосування окремих типів реакцій для аналізу лікарських речовин залежно від хімічної структури (наявності певних функціональних груп та їх взаємовпливу).

Студент повинен вміти:

- ✓ характеризувати фізичні та фізико-хімічні методи аналізу органічних лікарських речовин
- ✓ трактувати визначення фізичних констант органічних речовин для ідентифікації та відносної чистоти (встановлення природи речовин, температурної межі перегонки, температури плавлення, густини, в'язкості та інш.).
- ✓ пояснити застосування окремих типів реакцій для аналізу лікарських речовин залежно від хімічної структури (наявності певних функціональних груп та їх взаємовпливу). Розвиток і вдосконалення хімічних методів аналізу органічних лікарських речовин.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

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

1. Для визначення припустимої межі домішок в лікарських речовинах провізор-аналітик використовує:
  - A. еталонні розчини
  - B. розчини лікарських засобів
  - C. титровані розчини
  - D. буферні розчини
  - E. розчини індикаторів
  
2. Спеціаліст лабораторії з контролю якості лікарських засобів проводить випробування на вміст домішки важких металів у субстанції кислоти борної згідно з вимогами Державної Фармакопеї України. Вихідною стандартною речовиною для приготування еталонного розчину плюмбуму (свинцю) є:
  - A. плюмбуму (II) нітрат
  - B. плюмбуму (II) оксид
  - C. плюмбуму (II) хлорид
  - D. плюмбуму (IV) оксид
  - E. плюмбуму (II) сульфат
  
3. Вкажіть реактив з якого готують еталонний розчин хлорид-іону:
  - A. натрію хлорид
  - B. кальцію хлорид
  - C. калію хлорид
  - D. заліза(III) хлорид
  - E. хлоридна кислота
  
4. Провізор-аналітик визначає доброякісність тіаміну гідроброміду згідно з вимогами ДФУ. Який допоміжний реактив він використовує при визначенні домішки сульфатів в цьому препараті?
  - A. оцтова кислота
  - B. азотна кислота
  - C. сірчана кислота

- D.** бензойна кислота
  - E.** саліцилова кислота
5. 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
6. Спеціаліст контрольно-аналітичної лабораторії проводить визначення домішки солей амонію у лікарському засобі за допомогою розчину калію тетраїодмеркурату лужного. Поява якого забарвлення свідчить про наявність цієї домішки?
- A.** Жовтого
  - B.** Рожевого
  - C.** Коричневого
  - D.** Сірого
  - E.** Зеленого
7. Провізор-аналітик визначає в лікарській речовині домішку солей амонію за методом В. Наявність домішки він встановлює за появою сірого забарвлення:
- A.** срібно-марганцевого паперу
  - B.** куркумового паперу
  - C.** свинцево-ацетатного паперу
  - D.** ртутно-бромідного паперу
  - E.** йодкрохмального паперу
8. Для виявлення домішки кальцію за ДФУ використовується реактив:
- A.** розчин амонію оксалату
  - B.** розчин гліоксальгідроксіанілу

C. розчин кислоти сульфатної

D. розчин калію фуроціаніду

E. розчин кислоти фосфатної

9. Вкажіть, який з наведених реактивів використовують для встановлення домішки кальцію в лікарських препаратах:

A. оксалат амонію

B. хлорид барію

C. карбонат калію

D. нітрат срібла

E. сульфат натрію

10. Провізор-аналітик досліджує доброякісність магнію оксиду легкого відповідно до вимог ДФУ. За допомогою якого реактиву він визначив в ньому наявність домішки солей кальцію?

A. амонію оксалату

B. барію сульфату

C. срібла нітрату

D. калію фуроціаніду

E. натрію сульфіді

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

– Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Розрахувати ваговий відсоток вмісту спирту (М.м. 46,07) у хлороформі, якщо на титрування 1,00 мл препарату витрачено 16,18 мл 0,1 М розчину натрію тіосульфату (КП=1,0000); об'єм титранту у контрольному досліді - 24,86 мл; густина хлороформу - 1,478.

**Задача 2.** Розрахувати масу наважки хлоралгідрату (М.м. 165,40), якщо на титрування витрачено 16,53 мл 0,1 М розчину хлористоводневої кислоти (КП = 1,0018), а його відсотковий вміст у субстанції - 99,8%; об'єм титранту у контрольному досліді - 34,60 мл.

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

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

1	2	3	4
1.	<p>1. Загальна характеристика лікарських засобів органічної природи.</p> <p>2. Класифікація органічних фармацевтичних препаратів.</p> <p>3. Джерела добування органічних препаратів.</p> <p>4. Особливості аналізу органічних лікарських препаратів на відміну від неорганічних (визначення фізико-хімічних констант, реакції на функціональні групи).</p>	<p>1. Написати і пояснити хімізм реакцій ідентифікації альдегідної групи, первинної аміногрупи, карбоксильної групи, навести рівняння відповідних реакцій.</p>	<p>Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2011. – 342-350 с.</p>

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

#### **4. Підбиття підсумків:**

У результаті заняття студенти ознайомились з особливостями фармацевтичного аналізу пов'язаних з цільовим призначенням лікарських засобів і професійною відповідальністю провізора. Ознайомились з функціональним аналізом.

#### **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:** Лабораторна робота: Аналіз на граничний рівень домішок іонів.

**Мета:** Ознайомити студентів з особливостями фармацевтичного аналізу пов'язаних з визначенням домішок.

**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:

- ✓ елементний аналіз та аналіз за функціональними групами.
- ✓ загальні положення та статті Державної фармакопеї щодо дослідження якості органічних лікарських речовин.
- ✓ визначення фізичних констант органічних речовин для ідентифікації та відносної чистоти (встановлення природи речовин, температурної межі перегонки, температури плавлення, густини, в'язкості та інш.).
- ✓ застосування окремих типів реакцій для аналізу лікарських речовин залежно від хімічної структури (наявності певних функціональних груп та їх взаємовпливу).

Студент повинен вміти:

- ✓ характеризувати фізичні та фізико-хімічні методи аналізу органічних лікарських речовин
- ✓ трактувати визначення фізичних констант органічних речовин для ідентифікації та відносної чистоти (встановлення природи речовин, температурної межі перегонки, температури плавлення, густини, в'язкості та інш.).
- ✓ пояснити застосування окремих типів реакцій для аналізу лікарських речовин залежно від хімічної структури (наявності певних функціональних груп та їх взаємовпливу). Розвиток і вдосконалення хімічних методів аналізу органічних лікарських речовин.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

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

1. Для визначення припустимої межі домішок в лікарських речовинах провізор-аналітик використовує:
  - А. еталонні розчини
  - В. розчини лікарських засобів
  - С. титровані розчини
  - Д. буферні розчини
  - Е. розчини індикаторів
  
2. Спеціаліст лабораторії з контролю якості лікарських засобів проводить випробування на вміст домішки важких металів у субстанції кислоти борної згідно з вимогами Державної Фармакопеї України. Вихідною стандартною речовиною для приготування еталонного розчину плюмбуму (свинцю) є:
  - А. плюмбуму (II) нітрат
  - В. плюмбуму (II) оксид
  - С. плюмбуму (II) хлорид
  - Д. плюмбуму (IV) оксид
  - Е. плюмбуму (II) сульфат
  
3. Вкажіть реактив з якого готують еталонний розчин хлорид-іону:
  - А. натрію хлорид
  - В. кальцію хлорид
  - С. калію хлорид
  - Д. заліза(III) хлорид
  - Е. хлоридна кислота
  
4. Провізор-аналітик визначає доброякісність тіаміну гідроброміду згідно з вимогами ДФУ. Який допоміжний реактив він використовує при визначенні домішки сульфатів в цьому препараті?
  - А. оцтова кислота
  - В. азотна кислота
  - С. сірчана кислота

- D.** бензойна кислота
  - E.** саліцилова кислота
5. 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
6. Спеціаліст контрольно-аналітичної лабораторії проводить визначення домішки солей амонію у лікарському засобі за допомогою розчину калію тетраїодмеркурату лужного. Поява якого забарвлення свідчить про наявність цієї домішки?
- A.** Жовтого
  - B.** Рожевого
  - C.** Коричневого
  - D.** Сірого
  - E.** Зеленого
7. Провізор-аналітик визначає в лікарській речовині домішку солей амонію за методом В. Наявність домішки він встановлює за появою сірого забарвлення:
- A.** срібно-марганцевого паперу
  - B.** куркумового паперу
  - C.** свинцево-ацетатного паперу
  - D.** ртутно-бромідного паперу
  - E.** йодкрохмального паперу
8. Для виявлення домішки кальцію за ДФУ використовується реактив:
- A.** розчин амонію оксалату
  - B.** розчин гліоксальгідроксіанілу

C. розчин кислоти сульфатної

D. розчин калію фeroціаніду

E. розчин кислоти фосфатної

9. Вкажіть, який з наведених реактивів використовують для встановлення домішки кальцію в лікарських препаратах:

A. оксалат амонію

B. хлорид барію

C. карбонат калію

D. нітрат срібла

E. сульфат натрію

10. Провізор-аналітик досліджує доброякісність магнію оксиду легкого відповідно до вимог ДФУ. За допомогою якого реактиву він визначив в ньому наявність домішки солей кальцію?

A. амонію оксалату

B. барію сульфату

C. срібла нітрату

D. калію фeroціаніду

E. натрію сульфіді

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

– Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Розрахувати ваговий відсоток вмісту спирту (М.м. 46,07) у хлороформі, якщо на титрування 1,00 мл препарату витрачено 16,18 мл 0,1 М розчину натрію тіосульфату (КП=1,0000); об'єм титранту у контрольному досліді - 24,86 мл; густина хлороформу - 1,478.

**Задача 2.** Розрахувати масу наважки хлоралгідрату (М.м. 165,40), якщо на титрування витрачено 16,53 мл 0,1 М розчину хлористоводневої кислоти (КП = 1,0018), а його відсотковий вміст у субстанції - 99,8%; об'єм титранту у контрольному досліді - 34,60 мл.

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

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

1	2	3	4
1.	<p>1. Загальна характеристика лікарських засобів органічної природи.</p> <p>2. Класифікація органічних фармацевтичних препаратів.</p> <p>3. Джерела добування органічних препаратів.</p> <p>4. Особливості аналізу органічних лікарських препаратів на відміну від неорганічних (визначення фізико-хімічних констант, реакції на функціональні групи).</p>	<p>1. Написати і пояснити хімізм реакцій ідентифікації альдегідної групи, первинної аміногрупи, карбоксильної групи, навести рівняння відповідних реакцій.</p>	<p>Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2011. – 342-350 с.</p>

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

#### 4. Підбиття підсумків:

У результаті заняття студенти ознайомились з особливостями фармацевтичного аналізу пов'язаних з цільовим призначенням лікарських засобів і професійною відповідальністю провізора. Ознайомились з функціональним аналізом.

#### 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 № 6***

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

**Мета:** Ознайомити студентів з особливостями фармацевтичного аналізу пов'язаних з функціональним аналізом.

**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:

- ✓ елементний аналіз та аналіз за функціональними групами.
- ✓ загальні положення та статті Державної фармакопеї щодо дослідження якості органічних лікарських речовин.
- ✓ визначення фізичних констант органічних речовин для ідентифікації та відносної чистоти (встановлення природи речовин, температурної межі перегонки, температури плавлення, густини, в'язкості та інш.).
- ✓ застосування окремих типів реакцій для аналізу лікарських речовин залежно від хімічної структури (наявності певних функціональних груп та їх взаємовпливу).

Студент повинен вміти:

- ✓ характеризувати фізичні та фізико-хімічні методи аналізу органічних лікарських речовин
- ✓ трактувати визначення фізичних констант органічних речовин для ідентифікації та відносної чистоти (встановлення природи речовин, температурної межі перегонки, температури плавлення, густини, в'язкості та інш.).
- ✓ пояснити застосування окремих типів реакцій для аналізу лікарських речовин залежно від хімічної структури (наявності певних функціональних груп та їх взаємовпливу). Розвиток і вдосконалення хімічних методів аналізу органічних лікарських речовин.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

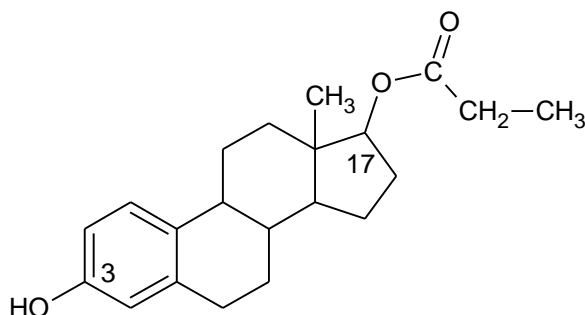
- Питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

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. Індофенольний 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.
- А.** Розчин хлораміну та розчин амоніаку\*
  - В.** Розчин хлористоводневої кислоти
  - С.** Розчин сульфатної кислоти та формальдегіду
  - Д.** Розчин йоду та розчин натрій гідроксиду
  - Е.** 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.
- А.** Бромовання\*
  - В.** Сульфування
  - С.** Нітрування
  - Д.** Алкілювання
  - Е.** Гідроксиметилювання
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.
- А.** Дихлорхінонхлорамід\*
  - В.** Калію йодбімутат
  - С.** Калію нітрат

- D. Динітробензальдегід
- E. Натрію кобальтинітри

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

## Е. Натрію гідроксид, натрію карбонат

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

– Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Розрахувати ваговий відсоток вмісту спирту (М.м. 46,07) у хлороформі, якщо на титрування 1,00 мл препарату витрачено 16,18 мл 0,1 М розчину натрію тіосульфату (КП=1,0000); об'єм титранту у контрольному досліді - 24,86 мл; густина хлороформу - 1,478.

**Задача 2.** Розрахувати масу наважки хлоралгідрату (М.м. 165,40), якщо на титрування витрачено 16,53 мл 0,1 М розчину хлористоводневої кислоти (КП = 1,0018), а його відсотковий вміст у субстанції - 99,8%; об'єм титранту у контрольному досліді - 34,60 мл.

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	1. Загальна характеристика лікарських засобів органічної природи. 2. Класифікація органічних фармацевтичних препаратів. 3. Джерела добування органічних препаратів. 4. Особливості аналізу	1. Написати і пояснити хімізм реакцій ідентифікації альдегідної групи, первинної аміногрупи, карбоксильної групи, навести рівняння відповідних реакцій.	Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2011. – 342-350 с.

<p>органічних лікарських препаратів на відміну від неорганічних (визначення фізико-хімічних констант, реакції на функціональні групи).</p>		
--	--	--

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

#### 4. Підбиття підсумків:

У результаті заняття студенти ознайомились з особливостями фармацевтичного аналізу пов'язаних з цільовим призначенням лікарських засобів і професійною відповідальністю провізора. Ознайомились з функціональним аналізом.

#### 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 «ГД «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:** Лабораторна робота: Аналіз за функціональними групами.

**Мета:** Ознайомити студентів з особливостями фармацевтичного аналізу пов'язаних з функціональним аналізом.

**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:

- ✓ елементний аналіз та аналіз за функціональними групами.
- ✓ загальні положення та статті Державної фармакопеї щодо дослідження якості органічних лікарських речовин.
- ✓ визначення фізичних констант органічних речовин для ідентифікації та відносної чистоти (встановлення природи речовин, температурної межі перегонки, температури плавлення, густини, в'язкості та інш.).
- ✓ застосування окремих типів реакцій для аналізу лікарських речовин залежно від хімічної структури (наявності певних функціональних груп та їх взаємовпливу).

Студент повинен вміти:

- ✓ характеризувати фізичні та фізико-хімічні методи аналізу органічних лікарських речовин



- ✓ трактувати визначення фізичних констант органічних речовин для ідентифікації та відносної чистоти (встановлення природи речовин, температурної межі перегонки, температури плавлення, густини, в'язкості та інш.).
- ✓ пояснити застосування окремих типів реакцій для аналізу лікарських речовин залежно від хімічної структури (наявності певних функціональних груп та їх взаємовпливу). Розвиток і вдосконалення хімічних методів аналізу органічних лікарських речовин.

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?
  - A. Ацетальдегід\*
  - B. Ацетон
  - C. Ацетилен
  - D. Діетиловий ефір
  - E. 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?
  - A. Етилацетату\*
  - B. Ацетону
  - C. Ацетилену
  - D. Етилену
  - E. Ацетальдегіду

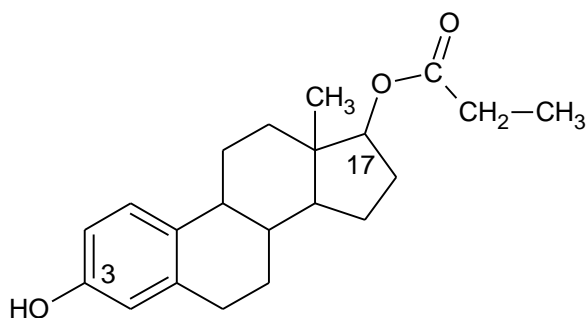
3. Наявність фенольного гідроксилу в молекулі парацетамолу можна підтвердити реакцією комплексоутворення з:
- A.  $\text{FeCl}_3$
  - B.  $\text{HCl}$
  - C.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
  - D.  $\text{K}[\text{BiI}_4]$
  - E.  $\text{NH}_2\text{OH}$
4. Для ідентифікації субстанції фенолу згідно з вимогами ДФУ спеціаліст Державної інспекції з контролю якості лікарських засобів проводить реакцію окиснення в амоніачному середовищі. Назвіть сполуку, що утворилася.
- A. Індифенольний барвник\*
  - B. Азобарвник
  - C. АзOMETИЛОВИЙ барвник
  - D. Ауриновий барвник
  - E. Комплексна сіль
5. Лікарський засіб тимол має у структурі фенольний гідроксил і тому легко окиснюється. Для ідентифікації тимолу можна використовувати індифенольну 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 бромиду
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\*

- В.** Сульфування
- С.** Нітрування
- Д.** Алкілування
- Е.** 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.

- А.** Дихлорхінонхлорамід\*
- В.** Калію йодбімутат
- С.** Калію нітрат
- Д.** Динітробензальдегід
- Е.** Натрію кобальтинітрит

8. 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

9. 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.** Індифенольну 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:

- А.** Калію тетраїодмеркурату лужний розчин\*
- В.** Амонію оксалат, амонію хлорид
- С.** Хлоридна кислота, хлороформ
- Д.** Натрію гідрофосфат, хлоридна кислота
- Е.** Натрію гідроксид, натрію карбонат

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

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Розрахувати ваговий відсоток вмісту спирту (М.м. 46,07) у хлороформі, якщо на титрування 1,00 мл препарату витрачено 16,18 мл 0,1 М розчину натрію тіосульфату (КП=1,0000); об'єм титранту у контрольному досліді - 24,86 мл; густина хлороформу - 1,478.

**Задача 2.** Розрахувати масу наважки хлоралгідрату (М.м. 165,40), якщо на титрування витрачено 16,53 мл 0,1 М розчину хлористоводневої кислоти (КП = 1,0018), а його відсотковий вміст у субстанції - 99,8%; об'єм титранту у контрольному досліді - 34,60 мл.

- Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

<b>№</b>	<b>Основні завдання</b>	<b>Вказівки</b>	<b>Відповіді</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1.	1. Загальна характеристика лікарських засобів	1.Написати і пояснити хімізм реакцій ідентифікації альдегідної	Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. навч. закл. / За заг.

<p>органічної природи.</p> <p>2. Класифікація органічних фармацевтичних препаратів.</p> <p>3. Джерела добування органічних препаратів.</p> <p>4. Особливості аналізу органічних лікарських препаратів на відміну від неорганічних (визначення фізико-хімічних констант, реакції на функціональні групи).</p>	<p>групи, первинної аміногрупи, карбоксильної групи, навести рівняння відповідних реакцій.</p>	<p>ред. П.О.Безуглого. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2011. – 342-350 с.</p>
--	--	--

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

#### 4. Підбиття підсумків:

У результаті заняття студенти ознайомились з особливостями фармацевтичного аналізу пов'язаних з цільовим призначенням лікарських засобів і професійною відповідальністю провізора. Ознайомились з функціональним аналізом.

#### 5. Список рекомендованої літератури:

*Методична розробка практичних занять, ОПП «Фармація, промислова фармація», 3 курс, фармацевтичний факультет,  
Дисципліна: «Фармацевтична хімія»*

### **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 «ГД «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:** Тематична контрольна робота за темою: «Аналіз лікарських речовин неорганічної природи та функціональний аналіз».

**Мета:** закріплення знань щодо аналізу лікарських речовин неорганічної природи та функціонального 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:

- ✓ класифікацію методів кількісного аналізу.
- ✓ Обладнання і техніку виконання основних операцій
- ✓ розрахунки в методах кількісного аналізу.

Студент повинен вміти:

- ✓ трактувати загальні вимоги ДФУ щодо визначення кількісного вмісту лікарських засобів.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

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

1. Наявність фенольного гідроксилу в молекулі парацетамолу можна підтвердити реакцією комплексоутворення з:

- A.  $\text{FeCl}_3$
- B.  $\text{HCl}$
- C.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- D.  $\text{K}[\text{BiI}_4]$
- E.  $\text{NH}_2\text{OH}$

2. Аналіз домішок солей алюмінію в лікарських формах проводять з хлороформним розчином:

- A.  $\beta$ -нафтолу
- B. Піридину
- C. 8-гідроксихіноліну
- D. Етанолу
- E. Гідроксиламіну

3. Для визначенні специфічної домішки сульфідів в препараті Натрію тіосульфаті (*Natrii thiosulfas*) використовують

- A.  $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]$
- B.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- C.  $\text{KMnO}_4$
- D.  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- E.  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

4. Наявність сульфат-іону в лікарських засобах виявляють розчином барію хлориду в присутності:



- A. розведеної хлороводневої кислоти
  - B. концентрованої хлороводневої кислоти
  - C. концентрованої нітратної кислоти
  - D. розведеної фосфатної кислоти
  - E. розведеної нітратної кислоти
5. Водний розчин якого лікарського засобу має слабо лужну реакцію середовища?
- A. натрію гідрокарбонат
  - B. натрію хлорид
  - C. калію хлорид
  - D. натрію бромід
  - E. калію бромід
6. В лікарських засобах катіони кальцію можна виявити з допомогою розчину:
- A. оксалату амонію
  - B. нітрату срібла
  - C. перманганату калію
  - D. нітриту натрію
  - E. хлориду натрію
7. Провізор контрольно-аналітичної лабораторії досліджує субстанцію прокаїну гідрохлориду у відповідності до вимог ДФУ. Яким методом ДФУ рекомендує визначати кількісний вміст цього препарату?
- A. Комплексонометрії
  - B. Алкаліметрії
  - C. Нітритометрії
  - D. Броматометрії
  - E. Ацидиметрії
8. До контрольно-аналітичної лабораторії на аналіз надійшла субстанція лимонної кислоти. У відповідності до вимог ДФУ кількісний вміст кислоти лимонної можна визначити методом:
- A. Броматометрії
  - B. Йодометрії
  - C. Ацидиметрії
  - D. Йодхлорметрії
  - E. Алкаліметрії
9. Студенту фармацевтичного факультету потрібно підтвердити наявність кето-групи у субстанції преднізолону. Який реактив необхідно використати?

- A. Фенілгідразину сульфат\*
- B. Аргентуму нітрат
- C. Натрію нітрат
- D. Барію сульфат
- E. Амонію молібдат

10. Мінералізат, що аналізується, містить осаді сульфату барію і сульфату свинцю. Розділити ці солі можна, використовуючи:

- A. Розчин амонію нітрату
- B. Розчин ацетату натрію
- C. Сірчану кислоту
- D. Оцтову кислоту
- E. Розчин ацетату амонію

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

– Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

1. Визначення допустимого рівня домішок. Шляхи їх утворення.
2. Навести схему функціонального аналізу на карбоксильну, первинну ароматичну аміно та нітро групи.
3. Навести схему ідентифікації хлоридів, бромидів та йодидів.
4. Навести схему ідентифікації сульфатів та сульфатів.
5. Навести схему ідентифікації нітратів та нітритів.
6. Навести схему ідентифікації натрію, калію, цинку та алюмінію.
7. Навести схему функціонального аналізу альдегідної та кето-груп.

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Хімічні методи для аналізу лікарських засобів.	Привести реакції ідентифікації іонів, які входять до складу	Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. навч. закл. / За заг.

		лікарських засобів: натрію фторид, натрію саліцилат.	ред. П.О.Безуглого. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2011. – 295-303 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 закріпили знання щодо катіонного, аніонного та функціонального 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.

#### **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 «ГД «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:** Методи аналізу кількісного вмісту лікарських засобів.

**Мета:** Ознайомити студентів з особливостями кількісного аналізу лікарських засобів.

**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:

- ✓ класифікацію методів кількісного аналізу.
- ✓ Обладнання і техніку виконання основних операцій
- ✓ розрахунки в методах кількісного аналізу.

Студент повинен вміти:

- ✓ трактувати загальні вимоги ДФУ щодо визначення кількісного вмісту лікарських засобів.
- ✓ запропонувати та здійснити вибір методу кількісного визначення лікарських засобів згідно вимог ДФУ.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

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

1. Для визначення масової частки алюмінію в лікарському препараті застосували гравіметричний метод. В якості осаджувача використали розчин гідроксиду амонію. Гравіметричною формою в даному випадку є:

- A. Оксид алюмінію;
- B. Гідроксид алюмінію;
- C. Хлорид амонію;
- D. Нітрат амонію;

- Е. Карбонат алюмінію.
2. Оберіть індикатор та метод титриметричного аналізу для визначення гідрогенкарбонат – іонів в фармпрепараті:
- А. Метилоранж, ацидиметрія;
  - В. Фенолфталеїн, ацидиметрія;
  - С. Метилоранж, алкаліметрія;
  - Д. Фенолфталеїн, алкаліметрія;
  - Е. Мурексид, ацидиметрія.
3. Для виготовлення та аналізу лікарських препаратів широко застосовуються буферні розчини. Буферні розчини використовують для:
- А. Підтримки певного значення величини рН розчину;
  - В. Зміни величини рН розчину;
  - С. Зміни константи іонізації речовини;
  - Д. Зміни іонної сили розчину;
  - Е. Зміни добутку розчинності речовини.
4. Гравіметричне визначення вологи у фармацевтичних препаратах виконують методом:
- А. Непрямої відгонки;
  - В. Виділення;
  - С. Осадження;
  - Д. Прямої відгонки;
  - Е. Виділення та непрямої відгонки.
5. Який спосіб титрування використовують, якщо до розчину досліджуваної речовини додають точно вимірний надлишок допоміжного титранта:
- А. Титрування за залишком;
  - В. Неводне титрування;
  - С. Пряме титрування;
  - Д. Замісникове титрування;
  - Е. Будь-яке титрування .
6. Аналіз кристалогідрату натрію сульфату виконали гравіметричним методом, осаджуючи сульфат-іони розчином барію хлориду. Після дозрівання осад барію сульфату промивають декантацією з використанням в якості промивної рідини:
- А. Розведений розчин сірчаної кислоти;
  - В. Дистильована вода;
  - С. Розчин барію хлориду;

- D. Розчин натрію сульфату;  
E. Розчин амонію сульфату.
7. При зворотному титруванні водного розчину ацетатної кислоти в якості індикатора використовують:
- A. фенолфталеїн;  
B. дифеніламін;  
C. дифенілкарбазон;  
D. еріохром чорний Т;  
E. мурексид.
8. При обчисленні результатів аналізу сполук через титр титранту за досліджуваною речовиною вводять:
- A. виправочний коефіцієнт до молярної концентрації;  
B. фактор перерахунку;  
C. поправочний індекс;  
D. коефіцієнт співвідношення;  
E. коефіцієнт відхилення.
9. Для визначення об'єму титранту при проведенні титриметричного аналізу використовують:
- A. Бюретки;  
B. Мірні колби;  
C. Мірні стакани;  
D. Циліндри;  
E. Мензурки.
10. Розчини первинних стандартів готують за точною наважкою. При цьому наважку розчиняють у:
- A. Мірній колбі;  
B. Бюретці;  
C. Мірному стакані;  
D. Циліндрі;  
E. Мензурці.

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

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Розрахуйте процентний вміст калію хлориду (М. м. 74,56) у субстанції, якщо на титрування навішування 0,9850 г витрачено 13,02 мл 0,1 М розчину нітрату срібла (КП = 1,0100) об'єм мірної колби 50 мл, обсяг піпетки – 5 мл. Дайте характеристику та наведіть приклади ЛЗ похідних

елементів VII групи ПС Д.І. Менделєєва. Охарактеризуйте їх методи синтезу, реакції ідентифікації, застосування в медицині.

**Задача 2.** Розрахуйте масу навішування пероксиду магнію (М.  $MgO_2$  56,31), якщо на його титрування витрачено 18,08 мл 0,1 М розчину перманганату калію ( $KP = 0,9960$ ), а його вміст у субстанції - 25,2% . Дайте характеристику та наведіть приклади ЛЗ похідних елементів VI групи ПС Д.І. Менделєєва. Охарактеризуйте їх методи синтезу, реакції ідентифікації, застосування в медицині.

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Ацидіметрія у неводному середовищі.	Навести умови проведення неводного титрування.	Фармацевтична хімія: Підручник для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ.мед. навч. закл. / За заг. ред. П.О.Безуглого. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2011. – 241-247 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 ознайомились з кількісними методами 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 «ГД «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:** Гравіметричний аналіз лікарських засобів.

**Мета:** Ознайомити студентів з особливостями гравіметричного аналізу лікарських.

**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 закономірностей гравіметричного аналізу.
- ✓ техніку виконання всіх операцій гравіметричного методу;
- ✓ як результати досліджень оформляти у вигляді протоколу і робити правильні висновки.

Студент повинен вміти:

- ✓ застосовувати гравіметрію для аналізу лікарських речовин.
- ✓ визначати кристалізаційну воду.
- ✓ визначати масову частку -іонів гравіметричним методом
- ✓ робити висновки з результатів аналізу і оформляти їх у вигляді протоколу.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

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

1. Які вимоги висуваються до осадителя?
  - A. Осадник має бути летким
  - B. Осадник має бути специфічним
  - C. Осаджувач повинен утворювати найменш розчинний осад
  - D. Усі перелічені вимоги
  - E. Осаджувач повинен утворювати великокристалічний осад.
2. Як зменшити розчинність осаду?
  - A. Ввести сторонні іони в розчин
  - B. Застосувати надлишок осадника
  - C. Нагріти розчин
  - D. Розбавити розчин
  - E. Усі варіанти вірні.
3. Які умови необхідні для утворення аморфних осадів?
  - A. Повільне осадження з концентрованих гарячих розчинів
  - B. Усі варіанти вірні
  - C. Повільне осадження з холодних концентрованих розчинів
  - D. Швидке осадження з гарячих концентрованих розчинів
  - E. Швидке осадження з холодних концентрованих розчинів.
4. Яке співосадження є поверхневим?
  - A. Післяосадження
  - B. Оклюзія
  - C. Ізоморфізм
  - D. Адсорбція
  - E. Дифузія.
5. Які види оклюзії вам відомі?
  - A. Вірні варіанти B, C, D
  - B. Механічна
  - C. Адсорбційна
  - D. Хімічна
  - E. Ізоморфна.
6. Якого виду співосадження можна позбутися промиванням осаду?
  - A. Від оклюзії
  - B. Від ізоморфізму

- C. Від усіх видів суосадження
  - D. Від адсорбції
  - E. Промивання осаду ні до чого не призводить.
7. Якого виду співосадження можна позбутися перекристалізацією?
- A. Від адсорбції
  - B. Від оклюзії та ізоморфізму
  - C. Від усіх видів суосадження
  - D. Від дифузії
  - E. Перекристалізація осаду ні до чого не призводить.
8. Яке співвідношення внутрішнім?
- A. Адсорбція та ізоморфізм
  - B. Адсорція
  - C. Оклюзія
  - D. Ізоморфізм
  - E. Вірні варіанти B і C.
9. Що основною причиною соосадження?
- A. Десорбція
  - B. Оклюзія
  - C. Дифузія
  - D. Адсорбція
  - E. Вірні варіанти C і D.
10. Яких умов необхідно дотримуватись при осажденні іонів барію сірчаною кислотою?
- A. Вірні варіанти C та E
  - B. Повільне осадження холодного концентрованого розчину
  - C. Повільне осадження з концентрованого гарячого розчину
  - D. Повільне осадження гарячого розведеного розчину при швидкому перемішуванні
  - E. Швидке осадження з концентрованого гарячого розчину.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

– Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Для визначення міді в сплаві взяли наважку сплаву масою 0,2152 г. З неї методом електролізу одержали осад чистої міді масою 0,0898 г. Розрахувати вміст міді у сплаві у відсотках.

**Задача 2.** При визначенні легких речовин у кам'яному вугіллі одержані такі дані: маса тиглю 5,3280 г; маса тиглю з наважкою 6,5110 г; маса тиглю з

наважкою після видалення летких речовин 6,2745 г. Розрахувати масову частку летких речовин у кам'яному вугіллі.

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Сучасні методи гравіметричного аналізу. Застосування органічних реагентів в гравіметричному аналізі.	Гравіметричний аналіз	Аналітична хімія: навчальний посібник / В.В. Болотов, О.М. Свечнікова, С.В. Колісник та інш. - Х.: Оригінал, Вид-во НФАУ, 2004. - 479 с. (365 стор.)

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

#### 4. Підбиття підсумків:

У результаті заняття студенти ознайомились з особливостями гравіметричного 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.
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 «ГД «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:** Титриметричні методи аналізу. Класифікація методів. Кислотно-основне титрування у водному середовищі.

**Мета:** Ознайомити студентів з особливостями титриметричних методів кількісного аналізу лікарських засобів.

**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:

- ✓ базові поняття і принципи титриметричного кількісного аналізу.
- ✓ загальну класифікацію методів титриметрії.
- ✓ Особливості методів і титранти ациді- та алкаліметрії.

Студент повинен вміти:

- ✓ виявити лікарські засоби, які можна кількісно визначити методом нейтралізації.
- ✓ запропонувати індикатор для титриметричного кислотно-основного аналізу препарату, виходячи з його властивостей.
- ✓ провести аналіз та зробити відповідні розрахунки
- ✓ на основі розрахунків дати оцінку кількісному вмісту субстанції в лікарському препараті .

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

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

1. Для кількісного визначення натрію карбонату в препараті методом кислотно - основного титрування застосовують індикатор:
  - A. метиловий оранжевий;
  - B. мурексид;
  - C. метиленовий синій;
  - D. Дифеніламін;
  - E. фероїн.
2. Для кількісного визначення лікарських речовин використовують метод ацидіметрії, титрантом якого є вторинний стандартний розчин соляної кислоти. Точну концентрацію соляної кислоти встановлюють по:
  - A. натрію тетраборату;
  - B. оксалатній кислоті;
  - C. калію дихромату;
  - D. натрію тіосульфату;
  - E. магнію сульфату.
3. При зворотному титруванні водного розчину ацетатної кислоти в якості індикатора використовують:
  - A. фенолфталеїн;
  - B. Дифеніламін;
  - C. Дифенілкарбазон;
  - D. еріохром чорний Т;
  - E. мурексид.
4. У пробі міститься натрію гідрокарбонат і натрію хлорид. Запропонуйте титриметричний метод кількісного визначення натрію гідрокарбонату:
  - A. кислотно – основний;
  - B. Дихроматометрія;
  - C. Цериметрія;
  - D. Трилонометрія;
  - E. Йодометрія.
5. Борну кислоту ( $K_d = 5,8 \cdot 10^{-10}$ ) у водному розчині в присутності гліцерину можна визначати методом:
  - A. Алкаліметрії;
  - B. Ацидиметрії;
  - C. Йодометрії;
  - D. Перманганатометрії;



- Е. Цериметрія.
6. Вкажіть стандартні речовини, які використовують для стандартизації розчинів - титрантів (NaOH, KOH) методу алкаліметрії:
- А. щавлева і бурштинова кислоти;
  - В. оцтова і бурштинова кислоти;
  - С. мурашина і оцтова кислоти;
  - Д. сульфанілова і щавлева кислоти;
  - Е. сульфанілова і саліцилова кислоти.
7. Необхідно провести кількісне визначення натрію гідрокарбонату в препараті. Яким з титриметричних методів аналізу його можна визначити?
- А. кислотно - основне титрування;
  - В. комплексіметричне титрування;
  - С. осаджувальне титрування;
  - Д. неводне титрування;
  - Е. окислювальне - відновне титрування.
8. Методом кислотно-основного титрування визначають:
- А. кислоти, основи і солі, які гідролізуються;
  - В. тільки сильні кислоти;
  - С. тільки сильні основи;
  - Д. тільки сильні кислоти і слабкі основи;
  - Е. тільки солі, які гідролізуються.
9. Яким методом титриметричного аналізу можна провести кількісне визначення сірчаної кислоти розчином калію гідроксиду?
- А. Алкаліметрії;
  - В. Ацидиметрії;
  - С. окислення-відновлення;
  - Д. Осадження;
  - Е. Комплексоутворення.
10. Вкажіть значення фактора еквівалентності  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  при кількісному визначенні відповідно до реакції:  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{NaHCO}_3$ :
- А.  $f=1$ ;
  - В.  $f=1/2$ ;
  - С.  $f=2$ ;
  - Д.  $f=1/4$ ;
  - Е.  $f=4$ .

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

– Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** 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.

**Задача 2.** Визначити масу наважки бензокаїну (М.м. 165,19), якщо на її титрування витрачено 12,54 мл 0,1 М розчину нітриту натрію (КП= 1,0275); масова частка бензокаїну в лікарському засобі - 99,87%.

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Титриметричний аналіз натрію гідрокарбонату, натрію карбонату, розчину амонію та інші	Привести реакції, вказати індикатор та умови кількісного визначення субстанцій.	Аналітична хімія: навчальний посібник / В.В. Болотов, О.М. Свечнікова, С.В. Колісник та інш. - Х.: Оригінал, Вид-во НФАУ, 2004. - 479 с. (366 стор.).

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

#### 4. Підбиття підсумків:

У результаті заняття студенти ознайомились з титриметричними методами кількісного 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.
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:** Кислотно-основне титрування в неводному середовищі.

**Мета:** Ознайомити студентів з особливостями кислотно-основного титрування у неводному середовищі.

**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:

- ✓ базові поняття і принципи титриметричного кількісного аналізу.
- ✓ загальну класифікацію методів титриметрії.
- ✓ Особливості методів і титранти ациді- та алкаліметрії.

Студент повинен вміти:

- ✓ виявити лікарські засоби, які можна кількісно визначити методом нейтралізації.

- ✓ запропонувати індикатор для титриметричного кислотно-основного аналізу препарату, виходячи з його властивостей.
- ✓ провести аналіз та зробити відповідні розрахунки
- ✓ на основі розрахунків дати оцінку кількісному вмісту субстанції в лікарському препараті .

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 кількісне визначення калію ацетату згідно ДФУ методом ацидиметрії в неводному середовищі. В якості титрованого розчину застосовується:
  - A. кислота хлорна
  - B. натрію гідроксид
  - C. калію бромат
  - D. натрію нітрит
  - E. йодомонохлорид
2. Кількісне визначення калію ацетату згідно ДФУ проводять методом:
  - A. ацидиметрії у неводному середовищі
  - B. алкаліметрії у неводному середовищі
  - C. цериметрії
  - D. аргентометрії
  - E. комплексонометрії
3. Кількісний вміст натрію цитрату відповідно до вимог ДФУ визначається методом кислотно-основного титрування в неводному середовищі. В якості титрованого розчину застосовується:
  - A. кислота хлорна
  - B. натрію гідроксид
  - C. калію бромат
  - D. натрію нітрит
  - E. йодомонохлорид
4. З якою метою хімік-аналітик ЦЗЛ при кількісному визначенні дифенгідраміну гідрохлориду (димедролу) методом ацидиметрії в неводному середовищі додає розчин меркурію (II) ацетату:
  - A. Для зв'язування хлорид-іонів в малодисоційовану сполуку
  - B. Для посилення гідролізу димедролу
  - C. Для зміни густини розчину

- D. Для створення оптимального значення рН розчину
  - E. Для прискорення випадіння в осад основи димедролу
5. Для кількісного визначення тримекаїну (гідрохлориду діетиламіно-2,4,6-триметилацетаніліду) – місцевого анестетика – використовують:
- A. Ацидиметрію у неводному середовищі
  - B. Цериметрію
  - C. Перманганатометрію
  - D. Броматометрію
  - E. Йодометрію
6. Для кількісного визначення лікарського засобу згідно ДФУ використовують метод ацидиметрії в неводному середовищі. Назвіть цей лікарський засіб.
- A. натрію бензоат
  - B. натрію тетраборат
  - C. натрію тіосульфат
  - D. натрію гідрокарбонат
  - E. натрію бромід
7. Аналітик визначає кількісний вміст натрію бензоату методом ацидиметрії в неводному середовищі відповідно до вимог ДФУ. Який реактив він використав у якості розчинника?
- A. кислоти оцтову безводну
  - B. піридин
  - C. кислоти сірчану концентровану
  - D. диметилформаїд
  - E. кислоти сульфанілову
8. Лікарські препарати, похідні піридину, кількісно визначають методом ацидиметрії в неводному середовищі. В якості титранту використовують:
- A. хлорну кислоту
  - B. сірчану кислоту
  - C. азотну кислоту
  - D. натрію гідроксид
  - E. натрію тіосульфат
9. Для кількісного визначення субстанції фторурацилу згідно ДФУ провізор-аналітик використовує метод неводного титрування. Який титрований розчин йому необхідно використати?
- A. Тетрабутиламонію гідроксиду
  - B. Натрію нітриту

- C. Калію бромату
- D. Амонію тіоціанату
- E. Натрію едетату

10. Кількісний вміст лікарських засобів з групи алкалоїдів визначають методом кислотно-основного титрування у неводному середовищі. У якості титранту використовується розчин:

- A. кислоти хлорної
- B. натрію тіосульфату
- C. кислоти сірчаної
- D. калію бромату
- E. срібла нітрату

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** 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.

**Задача 2.** Визначити масу наважки бензокаїну (М.м. 165,19), якщо на її титрування витрачено 12,54 мл 0,1 М розчину нітриту натрію (КП= 1,0275); масова частка бензокаїну в лікарському засобі - 99,87%.

- Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Титриметричний аналіз натрію гідрокарбонату, натрію карбонату, розчину амонію та інші	Привести реакції, вказати індикатор та умови кількісного визначення субстанцій.	Аналітична хімія: навчальний посібник / В.В. Болотов, О.М. Свечнікова, С.В. Колісник та інш. - Х.: Оригінал, Вид-во НФАУ, 2004. - 479 с. (366 стор.).

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

#### **4. Підбиття підсумків:**

У результаті заняття студенти ознайомились з титриметричними методами кількісного 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.

##### **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:** Лабораторна робота: Кількісне визначення кислоти хлороводневої.

**Мета:** Узагальнити знання студентів щодо аналізу кислоти хлористоводневої.

**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:

- ✓ базові поняття і принципи титриметричного кількісного аналізу.
- ✓ загальну класифікацію методів титриметрії.
- ✓ Особливості методів і титранти ациді- та алкаліметрії.

Студент повинен вміти:

- ✓ виявити лікарські засоби, які можна кількісно визначити методом нейтралізації.
- ✓ запропонувати індикатор для титриметричного кислотно-основного аналізу препарату, виходячи з його властивостей.
- ✓ провести аналіз та зробити відповідні розрахунки
- ✓ на основі розрахунків дати оцінку кількісному вмісту субстанції в лікарському препараті .

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

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

1. Для проведення ідентифікації лікарських засобів до складу яких входить сульфат-іон, провізор-аналітик до розчину лікарської сполуки додає кислоту хлористоводневу і спостерігає:

- A. виділення газу з різким запахом
- B. виділення газу бурого кольору
- C. появу жовтого забарвлення розчину
- D. появу жовтого осаду
- E. появу білого осаду

2. Оберіть назву реактиву, який використовується під час проведення ідентифікації сульфат-іонів за вимогами ДФУ.

- A. кислота хлористоводнева розведена
- B. кислота щавлева
- C. кислота сульфатна
- D. кислота азотна розведена

- Е. кислота оцтова
3. Визначення ступеня забарвлення рідин проводять візуально шляхом порівняння з відповідними еталонами. Вкажіть, як готують еталонні розчини.
- А. розбавленням основних розчинів кислотою хлористоводневою
  - В. змішуванням основних розчинів
  - С. змішуванням вихідних розчинів
  - Д. змішуванням вихідних та основних розчинів
  - Е. розбавленням вихідних розчинів водою
4. Для визначення вільного хлору в кислоті хлористоводородної концентрованої використовують:
- А. Розчин калію йодиду в присутності крохмалю
  - В. Розчин барію хлориду
  - С. Розчин натрію нітриту і бета-нафтолу
  - Д. Розчин калію перманганату
  - Е. Розчин заліза (III) хлориду
5. При проведенні аналізу розчину амоніаку 10% тотожність його визначають по утворенню білого диму в присутності:
- А. кислоти хлористоводневої
  - В. натрію гідроксиду
  - С. кислоти сірчаної
  - Д. калію перманганату
  - Е. натрію нітриту
6. Для підтвердження наявності сульфат-іону в лікарській речовині "Магнію сульфат" провізор-аналітик аптеки використовує наступні реактиви:
- А. розчин барію хлориду і кислоту хлористоводневу
  - В. розчин амонію хлориду і амоніак
  - С. розчин срібла нітрату і кислоту азотну
  - Д. розчин бензолсульфо кислоти
  - Е. розчин дифеніламіну
7. Кількісне визначення дифенгідраміну гідрохлориду (димедролу) провізор-аналітик виконує методом титрування у неводних розчинниках. З якою метою додають розчин меркурію (II) ацетату?
- А. для зв'язування кислоти хлористоводневої
  - В. для збільшення розчинності речовини, що визначається
  - С. для посилення основних властивостей досліджуваного лікарського засобу

- D. для утворення комплексу метал-індикатор  
E. для прискорення реакції
8. Як титрований розчин при кислотно-основному титруванні ксикаїну (по зв'язаній хлористоводневій кислоті) провізор-аналітик використовує розчин:
- A. натрію гідроксиду
  - B. натрію метилату
  - C. натрію нітриту
  - D. натрію едетату
  - E. натрію тіосульфату
9. Для ідентифікації якої функціональної групи бензокаїну (анестезину) провізор-аналітик вико ристовує кислоту хлористоводневу розведену, розчин натрію нітриту, розчин  $\beta$ -нафтолу лужний?
- A. первинної ароматичної аміногрупи
  - B. карбоксильної групи
  - C. складноефірної групи
  - D. альдегідної групи
  - E. кетогрупи
10. Вкажіть, який набір реактивів використовується провізором-аналітиком для підтвердження наявності первинної ароматичної аміногрупи в структурі натрію *n*-аміносалицилату:
- A. натрію нітрит, розчин кислоти хлористоводневої, лужний розчин бета-нафтолу
  - B. натрію хлорид, розчин кислоти хлористоводневої, лужний розчин бета-нафтолу
  - C. міді сульфат, розчин кислоти хлористоводневої, розчин фенолу
  - D. натрію нітрит, розчин натрію гідроксиду, лужний розчин бета-нафтолу
  - E. розчин натрію тіосульфату, розчин кислоти хлористоводневої, розчин резорцину

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

– Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** 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.

**Задача 2.** Визначити масу наважки бензокаїну (М.м. 165,19), якщо на її титрування витрачено 12,54 мл 0,1 М розчину нітриту натрію (КП= 1,0275); масова частка бензокаїну в лікарському засобі - 99,87%.

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Титриметричний аналіз натрію гідрокарбонату, натрію карбонату, розчину амонію та інші	Привести реакції, вказати індикатор та умови кількісного визначення субстанцій.	Аналітична хімія: навчальний посібник / В.В. Болотов, О.М. Свечнікова, С.В. Колісник та інш. - Х.: Оригінал, Вид-во НФАУ, 2004. - 479 с. (366 стор.).

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

#### 4. Підбиття підсумків:

У результаті заняття студенти ознайомились з титриметричними методами кількісного 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.

#### **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 «ГД «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:** Титриметричні методи аналізу. Титриметричні методи осадження. Методи комплексоутворення.

**Мета:** Ознайомити студентів з особливостями титриметричних методів аналізу лікарських засобів методами осадження та комплексонометрії.

**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 принципи та особливості різних методів осаджувального титрування
- ✓ основні принципи методу комплексонометричного титрування
- ✓ приклади субстанцій, що аналізуються методами осаджувального титрування або комплексонометрії.

Студент повинен вміти:

- ✓ обирати серед запропонованих субстанцій ті, що можливо визначити методом осаджувального титрування чи комплексонометрії
- ✓ провести кількісний аналіз одним з цих методів

- ✓ обробити результати (зробити розрахунки) та дати оцінку якості субстанції, що була проаналізована.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

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

1. У лікарському препараті визначають кількісний вміст кальцію хлориду методом прямого комплексометричного титрування. Виберіть індикатор для фіксування кінцевої точки титрування:
  - A. еріохром чорний Т;
  - B. крохмаль;
  - C. Флуоресцеїн;
  - D. калію хромат;
  - E. Еозин.
2. Який метод аналізу хімік - аналітик може застосувати для визначення вмісту алюмінію в лікарському препараті алюмаг (маалокс) способом непрямого титрування:
  - A. Комплексометрія;
  - B. Дихроматометрія;
  - C. Аргентометрія;
  - D. Меркурометрія;
  - E. Йодометрія.
3. Кількісний вміст кальцію хлориду визначають методом прямого комплексометричного титрування. Виберіть індикатор для фіксування кінцевої точки титрування:
  - A. еріохром чорний Т;
  - B. фенолфталеїн;
  - C. метиловий червоний;
  - D. Еозин;
  - E. Крохмаль.
4. Для визначення лікарських засобів, що містять катіони магнію і кальцію, застосовують трилометричний титрування. Вкажіть, який тип хімічної реакції при цьому протікає?
  - A. Комплексоутворення;
  - B. окиснення-відновлення;
  - C. електрофільного заміщення;



- D. Алкілування;  
E. Осадження.
5. На дослідження взято розчин, в якому знаходяться калію хлорид і магнію хлорид. Яким титриметрическим методом можна визначити кількість магнію хлориду в суміші?
- A. методом комплексонометрії;  
B. методом аргентометрії;  
C. методом меркурометрії;  
D. методом перманганатометрії;  
E. методом йодометрії.
6. Для кількісного визначення лікарських препаратів, що містять лужно - земельні та важкі метали, використовують метод:
- A. Комплексонометрії;  
B. Перманганатометрії;  
C. Ацидіметрії;  
D. Меркуриметрії;  
E. Алкаліметрії.
7. Які робочі розчини (титранти) використовують в методі осадительной титрування - методі Фольгарда?
- A.  $\text{AgNO}_3$ ;  $\text{NH}_4\text{SCN}$ ;  
B.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{NaOH}$ ;  
C.  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ;  $\text{K}[\text{I}_3]$ ;  
D.  $\text{KMnO}_4$ ;  $\text{KBrO}_3$ ;  
E.  $\text{HClO}_4$ ;  $\text{KOH}$ .
8. Для визначення масової частки натрію хлориду в лікарському препараті використовують метод Фаянса - Ходакова. Титрування проводять в присутності розчину індикатора:
- A. флуоресцеїну;  
B. метилового червоного;  
C. калію хромату;  
D. амонію заліза (III) сульфату;  
E. фенолфталеїну.
9. Який індикатор застосовують в методі Фаянсу - Ходакова при визначенні натрію йодиду?
- A. Еозин;  
B. Метилоранж;  
C. Дифенілкарбазон;  
D. хромат калію;

Е. залізо - амонійні галуни.

10. При визначенні хлориду натрію за методом Фольгарда застосовують:

- А. зворотне титрування, аргентометрія;
- В. пряме титрування, аргентометрія;
- С. титрування замісника;
- Д. зворотне титрування, меркуриметрія;
- Е. пряме титрування, меркуриметрія.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

– Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Рассчитайте процентный содержание калия хлорида (М. м. 74,56) в субстанции, если на титрование навески 0,9850 г потрачено 13,02 мл 0,1 М раствора нитрата серебра (КП = 1,0100) объемом мерной колбы 50 мл, объемом пипетки - 5 мл.

**Задача 2.** Рассчитайте содержание цинка оксида (г.г. 81,37), если на титрование навески 0,8617 г использовано 10,54 мл 0,1 М раствора натрия эдетата (КП = 1,0010) объемом мерной колбы - 100 мл, объемом пипетки - 10 мл.

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Основні характеристики методів осадження та комплексонометрії	Привести реакції титрування	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. – 64 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 ознайомились з осаджувальними та комплексонометричними методами кількісного аналізу.

### 5. Список рекомендованої літератури:

#### Основна:

*Методична розробка практичних занять, ОПП «Фармація, промислова фармація», 3 курс, фармацевтичний факультет,  
Дисципліна: «Фармацевтична хімія»*

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:** Лабораторна робота: Кількісне визначення субстанції Натрію хлориду за методом Мора.

**Мета:** Ознайомити студентів з особливостями титриметричних методів аналізу лікарських засобів методами осадження.

**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 принципи та особливості різних методів осаджувального титрування
- ✓ основні принципи методу комплексонометричного титрування
- ✓ приклади субстанцій, що аналізуються методами осаджувального титрування або комплексонометрії.

Студент повинен вміти:

- ✓ обирати серед запропонованих субстанцій ті, що можливо визначити методом осаджувального титрування чи комплексонометрії
- ✓ провести кількісний аналіз одним з цих методів
- ✓ обробити результати (зробити розрахунки) та дати оцінку якості субстанції, що була проаналізована.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

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

1. На фармацевтичному підприємстві виготовляють таблетки натрію хлориду. Вкажіть метод кількісного визначення діючої речовини:
  - A. аргентометрія
  - B. йодометрія
  - C. нітритометрія
  - D. алкаліметрія
  - E. ацидиметрія
2. При проведенні кількісного визначення калію хлориду аргентометричним методом (зворотне титрування) згідно ДФУ в якості індикатору використовується:
  - A. заліза(III) амонію сульфат
  - B. дифенілкарбазон
  - C. калію хромат
  - D. фенолфталеїн
  - E. натрію еозинат
3. Який метод рекомендується ДФУ для кількісного визначення субстанції калію хлориду, що використовується при гіпокаліємії?
  - A. аргентометрія
  - B. броматометрія
  - C. йодометрія
  - D. цериметрія

- Е. поляриметрия
4. Провізор-аналітик визначає домішку хлоридів в калію броміді згідно ДФУ методом:
- А. аргентометрії
  - В. нітритометрії
  - С. броматометрії
  - Д. алкаліметрії
  - Е. йодометрії
5. Провізор-аналітик визначає домішку хлоридів в натрію броміді згідно ДФУ методом:
- А. аргентометрії
  - В. нітритометрії
  - С. броматометрії
  - Д. алкаліметрії
  - Е. йодометрії
6. Провізор-аналітик виконує внутрішньоаптечний контроль лікарської форми, що містить дифенгідраміну гідрохлорид (димедрол) та цукор. Для кількісного визначення дифенгідраміну гідрохлориду (димедролу) він використовує метод:
- А. аргентометрії
  - В. комплексонометрії
  - С. нітритометрії
  - Д. йодометрії
  - Е. перманганатометрії
7. Кількісний вміст ксикаїну можна визначити методом аргентометрії (зворотне титрування). Який індикатор використовується в цьому методі?
- А. заліза (III) амонію сульфат
  - В. натрію еозинат
  - С. бромфеноловий синій
  - Д. крохмаль
  - Е. калію хромат
8. Для визначення масової частки натрію хлориду в лікарському препараті використовують метод Фаянса - Ходакова. Титрування проводять в присутності розчину індикатора:
- А. флуоресцеїну;
  - В. метилового червоного;
  - С. калію хромату;

- D. амонію заліза (III) сульфату;  
 E. фенолфталеїну.
9. Який індикатор застосовують в методі Фаянсу - Ходакова при визначенні натрію йодиду?  
 A. Еозин;  
 B. Метилоранж;  
 C. Дифенілкарбазон;  
 D. хромат калію;  
 E. залізо - амонійні галуни.
10. При визначенні хлориду натрію за методом Фольгарда застосовують:  
 A. зворотне титрування, аргентометрія;  
 B. пряме титрування, аргентометрія;  
 C. титрування замісника;  
 D. зворотне титрування, меркуриметрія;  
 E. пряме титрування, меркуриметрія.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Рассчитайте процентный содержание калия хлорида (M. м. 74,56) в субстанции, если на титрование навески 0,9850 г потрачено 13,02 мл 0,1 М раствора нитрата серебра (КП = 1,0100) объем мерной колбы 50 мл, объем пипетки - 5 мл.

**Задача 2.** Рассчитайте содержание цинка оксида (г.г. 81,37), если на титрование навески 0,8617 г использовано 10,54 мл 0,1 М раствора натрия эдетата (КП = 1,0010) объем мерной колбы - 100 мл, объем пипетки - 10 мл.

- Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Основні характеристики методів осадження та комплексонометрії	Привести реакції титрування	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. – 64 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 ознайомились з осаджувальними та комплексонометричними методами кількісного 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.

##### **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:** Лабораторна робота: Кількісне визначення Магнію сульфату методом комплексонометрії.

**Мета:** Ознайомити студентів з особливостями титриметричних методів аналізу лікарських засобів методом комплексоутворення.

**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 принципи та особливості різних методів осаджувального титрування
- ✓ основні принципи методу комплексонометричного титрування
- ✓ приклади субстанцій, що аналізуються методами осаджувального титрування або комплексонометрії.

Студент повинен вміти:

- ✓ обирати серед запропонованих субстанцій ті, що можливо визначити методом осаджувального титрування чи комплексонометрії
- ✓ провести кількісний аналіз одним з цих методів
- ✓ обробити результати (зробити розрахунки) та дати оцінку якості субстанції, що була проаналізована.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

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

1. У лікарському препараті визначають кількісний вміст кальцію хлориду методом прямого комплексонометричного титрування. Виберіть індикатор для фіксування кінцевої точки титрування:

- A. еріохром чорний Т;
- B. крохмаль;
- C. Флуоресцеїн;
- D. калію хромат;
- E. Еозин.

2. Який метод аналізу хімік - аналітик може застосувати для визначення вмісту алюмінію в лікарському препараті алюмаг (маалокс) способом непрямого титрування:

- A. Комплексонометрія;

- В. Дихроматометрія;
  - С. Аргентометрія;
  - Д. Меркурометрія;
  - Е. Йодометрія.
3. Кількісний вміст кальцію хлориду визначають методом прямого комплексонометричного титрування. Виберіть індикатор для фіксування кінцевої точки титрування:
- А. еріохром чорний Т;
  - В. фенолфталеїн;
  - С. метиловий червоний;
  - Д. Еозин;
  - Е. Крохмаль.
4. Для визначення лікарських засобів, що містять катіони магнію і кальцію, застосовують трилонометричний титрування. Вкажіть, який тип хімічної реакції при цьому протікає?
- А. Комплексоутворення;
  - В. окиснення-відновлення;
  - С. електрофільного заміщення;
  - Д. Алкілування;
  - Е. Осадження.
5. На дослідження взято розчин, в якому знаходяться калію хлорид і магнію хлорид. Яким титриметрическим методом можна визначити кількість магнію хлориду в суміші?
- А. методом комплексонометрії;
  - В. методом аргентометрії;
  - С. методом меркурометрії;
  - Д. методом перманганатометрії;
  - Е. методом йодометрії.
6. Для кількісного визначення лікарських препаратів, що містять лужно - земельні та важкі метали, використовують метод:
- А. Комплексонометрії;
  - В. Перманганатометрії;
  - С. Ацидіметрії;
  - Д. Меркуриметрії;
  - Е. Алкаліметрії.
7. Кількісне визначення лікарського засобу “Bismuthi subnitras” проводять методом:
- А. комплексонометрії

- В. нейтралізації
  - С. броматометрії
  - Д. йодометрії
  - Е. перманганатометрії
8. Препарати кальцію хлорид, магнію сульфат, цинку сульфат, бісмуту нітрат основний кількісно можна визначити:
- А. комплексонометрично
  - В. йодометрично
  - С. нітритометрично
  - Д. ацидиметрично
  - Е. алкаліметрично
9. Для кількісного визначення солей кальцію, магнію, цинку використовують метод:
- А. Комплексонометрії
  - В. Алкаліметрії
  - С. Ацидиметрії
  - Д. Гравіметрії
  - Е. Аргентометрії
10. В контрольній-аналітичній лабораторії на аналіз надійшла субстанція цинку сульфату гептагідрату. Який метод ДФУ рекомендує для його кількісного визначення?
- А. Комплексонометрія
  - В. Алкаліметрія
  - С. Ацидиметрія
  - Д. Перманганатометрія
  - Е. Цериметрія

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Рассчитайте процентный содержание калия хлорида (М. м. 74,56) в субстанции, если на титрования навески 0,9850 г потрачено 13,02 мл 0,1 М раствора нитрата серебра (КП = 1,0100) объем мерной колбы 50 мл, объем пипетки - 5 мл.

**Задача 2.** Рассчитайте содержание цинка оксида (г.г. 81,37), если на титрование навески 0,8617 г использовано 10,54 мл 0,1 М раствора натрия эдетата (КП = 1,0010) объем мерной колбы - 100 мл, объем пипетки - 10 мл.

- Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Основні характеристики методів осадження та комплексонометрії	Привести реакції титрування	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. – 64 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 ознайомились з осаджувальними та комплексонометричними методами кількісного 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.
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 «ГД «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:** Окисно-відновне титрування.

**Мета:** Ознайомити студентів з особливостями окисно-відновними методами кількісного 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:

- ✓ класифікацію методів кількісного аналізу.
- ✓ Обладнання і техніку виконання основних операцій
- ✓ розрахунки в методах кількісного аналізу.

Студент повинен вміти:

- ✓ характеризувати хімічні методи аналізу Калію перманганату.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

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

1. У методах редоксиметрії при визначенні окислювачів і відновників фіксування точки кінця титрування здійснюють:

- A. Всіма перерахованими способами;
- B. Безіндикаторним методом;
- C. З використанням специфічних індикаторів;
- D. При використанні редокс – індикаторів;
- E. При використанні інструментальної індикації.

2. Кількісний вміст пероксиду водню можна визначити безіндикаторним методом:
- A. Перманганатометрія;
  - B. Броматометрія;
  - C. Йодиметрії;
  - D. Нітрітометрії;
  - E. Аргентометрія.
3. Титрантом методу нітрітометрії є 0,1 М розчин натрію нітриту, який готують як вторинний стандартний розчин. Точну концентрацію натрію нітриту встановлюють по:
- A. сульфанилової кислоти;
  - B. соляній кислоти;
  - C. ацетатній кислоти;
  - D. оксалатній кислоти;
  - E. сірчаній кислоти.
4. Вкажіть тип реакції, що протікає при визначенні аскорбінової кислоти в препараті йодометричним методом:
- A. окиснення – відновлення;
  - B. ацилування;
  - C. Нейтралізації;
  - D. Осадження;
  - E. Комплексоутворення.
5. Сульфаніламідні препарати в своїй структурі мають первинну ароматичну аміногрупу. Вкажіть метод кількісного визначення цих сполук:
- A. Нітрітометрія;
  - B. Йодометрія;
  - C. Дихроматометрія;
  - D. Перманганатометрія;
  - E. Цериметрія.
6. Для кількісного визначення заліза (II) в фармацевтичному препараті використовують безіндикаторний метод:
- A. Перманганатометрія;
  - B. Комплексонометрія;
  - C. Аргентометрія;
  - D. Йодометрія;



- Е. Нітриметрія.
7. В якому середовищі найчастіше здійснюють перманганатометричне титрування заліза (II)?
- А. в сульфатнокислому;
  - В. в спиртовому;
  - С. в нітратнокислому;
  - Д. в лужному;
  - Е. в солянокислому.
8. При броматометричному визначенні стрептоциду (первинний ароматичний амін) застосовують пряме титрування стандартним розчином калію бромату. Як індикатор цього титрування застосовують:
- А. метиловий оранжевий;
  - В. Фенолфталеїн;
  - С. еріохром чорний Т;
  - Д. заліза (III) тіоціанат;
  - Е. Мурексид.
9. При йодиметричному визначенні формальдегіду у формаліні застосовують зворотне титрування. Надлишок йоду відтитровують стандартним розчином:
- А. натрію тіосульфату;
  - В. натрію нітрату;
  - С. натрію сульфату;
  - Д. натрію карбонату;
  - Е. натрію фосфату.
10. У перманганатометрії як титрант використовують  $\text{KMnO}_4$ . Який фактор еквівалентності цієї сполуки, якщо титрування проводять в кислому середовищі:
- А. 1/5;
  - В. 1/4;
  - С. 1/2;
  - Д. 1/3;
  - Е. 1.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Розрахуйте масу навішування пероксиду магнію (М.м.  $\text{MgO}_2$  56,31), якщо на його титрування витрачено 18,08 мл 0,1 М розчину калію перманганату ( $KП = 0,9960$ ), а його вміст у субстанції - 25,2%.

**Задача 2.** Розрахувати вміст формальдегіду (М.м. 30,03) у розчині, якщо на титрування 1,0216 г препарату витрачено 7,54 мл 0,1 М розчину натрію тіосульфату (КП = 0,9980) об'єм 0,1 М розчину йоду (КП = 1,0000) – 20 мл; об'єм мірної колби - 100 мл, об'єм піпетки - 5 мл.

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Хімічні методи для аналізу лікарських засобів, що містять елементи VII групи періодичної системи Д.І. Менделєєва згідноДФУ	Привести реакції ідентифікації іонів: натрію, калію, хлору, бромю, йоду.	Фармацевтична хімія / П.О. Безуглий, В.А. Георгіянц, І.С. Гриценко, І.В. та ін.: за ред. П.О. Безуглого. – Вінниця: Нова книга, 2017. – 121 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 ознайомились з окисно-відновними методами кількісного 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 № 18**

**Тема:** Лабораторна робота: Кількісне визначення розчину Пероксиду водню 3% методом перманганатометрії.

**Мета:** Ознайомити студентів з особливостями окисно-відновними методами кількісного 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:

- ✓ класифікацію методів кількісного аналізу.
- ✓ Обладнання і техніку виконання основних операцій
- ✓ розрахунки в методах кількісного аналізу.

Студент повинен вміти:

- ✓ характеризувати хімічні методи аналізу Калію перманганату.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

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

1. Провізор-аналітик аптеки проводить аналіз води очищеної. Для цього певну кількість досліджуваного зразка він доводить до кипіння, додає 0,02 М розчин калію перманганату і кислоту сірчану розведену. Після кип'ятіння отриманого розчину протягом 5 хвилин рожеве забарвлення повинно зберігатися. Яку домішку визначав провізор-аналітик?
  - A. речовини, що відновлюються
  - B. нітрати
  - C. діоксид вуглецю
  - D. сульфати
  - E. важкі метали
2. Кількісний вміст пероксиду водню можна визначити безіндикаторним методом:
  - A. Перманганатометрія;
  - B. Броматометрія;
  - C. Йодиметрії;
  - D. Нітритометрії;
  - E. Аргентометрія.
3. Кількісне визначення препарату "Magnesii peroxudum" проводять після попереднього розчинення в сульфатній кислоті методом?
  - A. перманганатометрії
  - B. комплексонометрії
  - C. йодометрії
  - D. нітритометрії
  - E. броматометрії
4. Спеціаліст контрольно-аналітичної лабораторії проводить кількісне визначення розчину водню пероксиду методом перманганатометрії. Яке середовище він повинен створити в розчині перед титруванням?
  - A. кисле
  - B. середовище фосфатного буферу
  - C. нейтральне
  - D. лужне
  - E. середовище аміачного буферу

5. Провізору-аналітику аптечного складу на аналіз поступила субстанція водню пероксиду. Кількісне визначення цього лікарського засобу він повинен виконати перманганатометричним методом. До появи якого забарвлення розчину проводиться титрування згідно АНД?
- A. рожевого
  - B. фіолетового
  - C. жовтого
  - D. синього
  - E. безбарвного
6. Відповідно ДФУ (АНД) кількісне визначення розчину водню пероксиду проводять методом:
- A. перманганатометрії
  - B. аргентометрії
  - C. йодометрії
  - D. нейтралізації
  - E. броматометрії
7. В якому середовищі найчастіше здійснюють перманганатометричне титрування заліза (II)?
- A. в сульфатнокислому;
  - B. в спиртовому;
  - C. в нітратнокислому;
  - D. в лужному;
  - E. в солянокислому.
8. При броматометричному визначенні стрептоциду (первинний ароматичний амін) застосовують пряме титрування стандартним розчином калію бромату. Як індикатор цього титрування застосовують:
- A. метиловий оранжевий;
  - B. Фенолфталеїн;
  - C. еріохром чорний Т;
  - D. заліза (III) тіоціанат;
  - E. Мурексид.
9. При йодіметричному визначенні формальдегіду у формаліні застосовують зворотне титрування. Надлишок йоду відтитровують стандартним розчином:
- A. натрію тіосульфату;
  - B. натрію нітрату;
  - C. натрію сульфату;
  - D. натрію карбонату;

Е. натрію фосфату.

10. У перманганометрії як титрант використовують  $\text{KMnO}_4$ . Який фактор еквівалентності цієї сполуки, якщо титрування проводять в кислому середовищі:

- А. 1/5;
- В. 1/4;
- С. 1/2;
- Д. 1/3;
- Е. 1.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

– Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Розрахуйте масу навішування пероксиду магнію (М.м.  $\text{MgO}_2$  56,31), якщо на його титрування витрачено 18,08 мл 0,1 М розчину калію перманганату (КП = 0,9960), а його вміст у субстанції - 25,2%.

**Задача 2.** Розрахувати вміст формальдегіду (М.м. 30,03) у розчині, якщо на титрування 1,0216 г препарату витрачено 7,54 мл 0,1 М розчину натрію тіосульфату (КП = 0,9980) об'єм 0,1 М розчину йоду (КП = 1,0000) – 20 мл; об'єм мірної колби - 100 мл, об'єм піпетки - 5 мл.

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Хімічні методи для аналізу лікарських засобів, що містять елементи VII групи періодичної системи Д.І. Менделєєва згідно ДФУ	Привести реакції ідентифікації іонів: натрію, калію, хлору, бромю, йоду.	Фармацевтична хімія / П.О. Безуглий, В.А. Георгіянц, І.С. Гриценко, І.В. та ін.: за ред. П.О. Безуглого. – Вінниця: Нова книга, 2017. – 121 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 ознайомились з окисно-відновними методами кількісного 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 № 19**

**Тема:** Тематична контрольна робота за темою: «Методи кількісного аналізу вмісту лікарських засобів».

**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:

- ✓ класифікацію методів кількісного аналізу.
- ✓ Обладнання і техніку виконання основних операцій
- ✓ розрахунки в методах кількісного аналізу.

Студент повинен вміти:

- ✓ обирати серед запропонованих субстанцій ті, що можливо визначити методом осаджувального титрування чи комплексонометрії
- ✓ провести кількісний аналіз одним з цих методів
- ✓ обробити результати (зробити розрахунки) та дати оцінку якості субстанції, що була проаналізована.
- ✓ характеризувати хімічні методи аналізу Калію перманганату.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

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

1. Для кількісного визначення заліза (II) в фармацевтичному препараті використовують безіндикаторний метод:

- A. Перманганатометрія;
- B. Комплексонометрія;
- C. Аргентометрія;
- D. Йодометрія;
- E. Нітрітометрія.

2. В якому середовищі найчастіше здійснюють перманганатометричне титрування заліза (II)?

- A. в сульфатнокислому;
- B. в спиртовому;
- C. в нітратнокислому;
- D. в лужному;
- E. в солянокислому.

3. При броматометричному визначенні стрептоциду (первинний ароматичний амін) застосовують пряме титрування стандартним розчином калію бромату. Як індикатор цього титрування застосовують:
- A. метиловий оранжевий;
  - B. Фенолфталеїн;
  - C. еріохром чорний Т;
  - D. заліза (III) тіоціанат;
  - E. Мурексид.
4. При йодіметричному визначенні формальдегіду у формаліні застосовують зворотне титрування. Надлишок йоду відтитровують стандартним розчином:
- A. натрію тіосульфату;
  - B. натрію нітрату;
  - C. натрію сульфату;
  - D. натрію карбонату;
  - E. натрію фосфату.
5. У перманганатометрії як титрант використовують  $\text{KMnO}_4$ . Який фактор еквівалентності цієї сполуки, якщо титрування проводять в кислому середовищі:
- A. 1/5;
  - B. 1/4;
  - C. 1/2;
  - D. 1/3;
  - E. 1.
6. Кількісний вміст кальцію хлориду визначають методом прямого комплексометричного титрування. Виберіть індикатор для фіксування кінцевої точки титрування:
- A. еріохром чорний Т;
  - B. фенолфталеїн;
  - C. метиловий червоний;
  - D. Еозин;
  - E. Крохмаль.
7. Для визначення лікарських засобів, що містять катіони магнію і кальцію, застосовують трилометричний титрування. Вкажіть, який тип хімічної реакції при цьому протікає?
- A. Комплексоутворення;
  - B. окиснення-відновлення;
  - C. електрофільного заміщення;

- D. Алкілування;  
E. Осадження.
8. На дослідження взято розчин, в якому знаходяться калію хлорид і магнію хлорид. Яким титриметрическим методом можна визначити кількість магнію хлориду в суміші?
- A. методом комплексонометрії;  
B. методом аргентометрії;  
C. методом меркурометрії;  
D. методом перманганатометрії;  
E. методом йодометрії.
9. Для кількісного визначення лікарських препаратів, що містять лужно - земельні та важкі метали, використовують метод:
- A. Комплексонометрії;  
B. Перманганатометрії;  
C. Ацидіметрії;  
D. Меркуриметрії;  
E. Алкаліметрії.
10. Які робочі розчини (титранти) використовують в методі осадительной титрування - методі Фольгарда?
- A.  $\text{AgNO}_3$ ;  $\text{NH}_4\text{SCN}$ ;  
B.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{NaOH}$ ;  
C.  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ;  $\text{K}[\text{I}_3]$ ;  
D.  $\text{KMnO}_4$ ;  $\text{KBrO}_3$ ;  
E.  $\text{HClO}_4$ ;  $\text{KOH}$ .

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Обчислити об'єм 0,1 н розчину нітрату срібла (КП = 0,9983), який буде використаний на титрування 1,9718 г Бромкамфори (М.м. 231,14). Зміст Бромкамфора у субстанції – 95,1%. 0,1 н розчин амонію тіоціанату (КП = 1,0000).

**Задача 2.** Обчислити вміст тимолу (М.м. 150,22) у субстанції, якщо на титрування навішування 0,2863 г використано 12,83 мл 0,1 М розчину калію бромату (КП = 0,9997). Дайте характеристику та наведіть приклади ЛЗ похідних фенолів. Охарактеризуйте їх методи синтезу, реакції ідентифікації, застосування в медицині.

- Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Основні характеристики методів осадження та комплексонометрії	Привести реакції титрування	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. – 64 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 узагальнити використання титриметричних методів кількісного 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 «ГД «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:** Спектральні методи аналізу лікарських засобів.

**Мета:** Ознайомити студентів з особливостями оцінки якості лікарських засобів на основі фізико-хімічних властивостей 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:

- ✓ Фізичні показники лікарських речовин неорганічної природи та оцінити якість досліджуваних субстанцій.
- ✓ Фізичні показники лікарських речовин органічної природи та оцінити якість досліджуваних субстанцій

Студент повинен вміти:

- ✓ запропонувати метод кількісного аналізу на основі властивостей чи будови субстанції.
- ✓ характеризувати методи хімічного аналізу
- ✓ знати умови їх проведення
- ✓ вміти на основі розрахунків дати оцінку якості лікарського засобу.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

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

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

А. оптичної густини

- В. показника заломлення
  - С. кута обертання
  - Д. рН розчину
  - Е. температури плавлення
2. Кількісне визначення нітрофуралу відповідно до вимог ДФУ проводять методом спектрофотометрії, вимірюючи:
- А. оптичну густину
  - В. кут обертання
  - С. показник заломлення
  - Д. температуру плавлення
  - Е. в'язкість
3. При випробуванні на чистоту субстанції етилморфіну гідрохлориду необхідно визначити питоми оптичне обертання. Це дослідження проводять з використанням:
- А. поляриметра
  - В. спектрофотометра
  - С. фотоелектроколориметра
  - Д. рефрактометра
  - Е. полярографа
4. Аналітик хімічної лабораторії отримав для аналізу субстанцію глюкози. Для визначення її доброякісності він виміряв кут обертання її водного розчину. Ці дослідження він проводив, користуючись
- А. поляриметром
  - В. рефрактометром
  - С. спектрофотометром
  - Д. потенціометром
  - Е. фотоелектроколориметром
5. Кількісне визначення субстанції рутину проводять спектрофотометричним методом. Розрахувати кількісний вміст провізор-аналітик зможе, якщо виміряє:
- А. оптичну густину
  - В. рН розчину
  - С. кут обертання
  - Д. температуру плавлення
  - Е. показник заломлення
6. Кількісне визначення субстанції рибофлавіну за вимогами ДФУ проводять методом:
- А. Спектрофотометрії



- В. Рефрактометрії
  - С. Тонкошарової хроматографії
  - Д. Колонкової хроматографії
  - Е. Ацидиметрії у водному середовищі
7. Основним методом кількісного визначення кортикостероїдів є:
- А. Спектрофотометрія
  - В. Потенціометрія
  - С. Цериметрія
  - Д. Аргентометрія
  - Е. Ацидиметрія
8. В контрольню-аналітичну лабораторію для аналізу надійшли ампули тестостерону пропіонату. Кількісне визначення згідно вимог АНД провізор-аналітик повинен проводити наступним методом:
- А. УФ-спектрофотометричним
  - В. ІЧ-спектрофотометричним
  - С. хроматографічним
  - Д. фотоколориметричним
  - Е. гравіметричним
9. Провізор-аналітик здійснює аналіз 10% розчину кальцію хлориду. Для кількісного визначення він використовує один з фізико-хімічних методів, вимірюючи показник заломлення за допомогою:
- А. рефрактометру
  - В. УФ-спектрофотометру
  - С. газового хроматографу
  - Д. потенціометру
  - Е. поляриметра
10. Провізору-аналітику необхідно визначити показник заломлення метилсаліцилату. Який прилад він повинен для цього використовувати?
- А. рефрактометр
  - В. поляриметр
  - С. потенціометр
  - Д. полярограф
  - Е. спектрофотометр

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

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Розрахувати обсяг 0,1 М 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.** Розрахуйте процентний вміст калію хлориду (М. м. 74,56) у субстанції, якщо на титрування навішування 0,9850 г витрачено 13,02 мл 0,1 М розчину нітрату срібла (КП = 1,0100) об'єм мірної колби 50 мл, об'єм піпетки – 5 мл.

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Сучасні методи гравіметричного аналізу. Застосування органічних реагентів в гравіметричному аналізі.	Гравіметричний аналіз	Аналітична хімія: навчальний посібник / В.В. Болотов, О.М. Свечнікова, С.В. Колісник та інш. - Х.: Оригінал, Вид-во НФАУ, 2004. - 479 с. (365 стор.)

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

#### 4. Підбиття підсумків:

У результаті заняття студенти ознайомились з особливостями оцінки якості лікарських засобів на основі фізико-хімічних властивостей 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 № 21***

**Тема:** Хроматографічні методи аналізу лікарських засобів.

**Мета:** Ознайомити студентів з особливостями використання хроматографічних методів 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.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

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

1. Яким методом, згідно ДФУ відкривають домішку метилового спирту в етиловому спирті:
  - A. Методом газової хроматографії
  - B. Окисно-відновним методом
  - C. Методом нейтралізації
  - D. Методом осадження
  - E. Комплексонометрії
2. У контрольно-аналітичній лабораторії визначається кількісний вміст натрію цитрату методом іонообмінної хроматографії з використанням катіоніту. Який титрований розчин необхідно використати для подальшого титрування лимонної кислоти, що утворюється?
  - A. Натрію гідроксиду
  - B. Йоду
  - C. Калію йодату
  - D. Кислоти хлористоводневої
  - E. Трилону Б
3. Провізор-аналітик проводить ідентифікацію кислоти глютамінової методом тонкошарової хроматографії. Для виявлення плям на хроматограмі він повинен обробити її розчином речовини:
  - A. нінгідрину

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

- В. гравіметрії  
 С. йодометрії  
 D. алкаліметрії  
 Е. аргентометрії
9. Метод газорідинної хроматографії використовується для ідентифікації речовин. Ідентифікація речовин у методі газорідинної хроматографії проводиться за:
- А. параметрами утримування  
 В. шириною піку на половині його висоти  
 С. площею піку  
 D. характером нульової лінії  
 Е. висотою піку
10. 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 Rf  
 В. температуру плавлення  
 С. температуру кипіння  
 D. кут заломлення  
 Е. кут обертання

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

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Наважку 1,5432 г зразка після розчинення помістили в мірну колбу місткістю 200,0 мл, додали необхідні реагенти для одержання забарвленого розчину і довели об'єм до мітки дистильованою водою. Потім взяли аліквоту 5,0 мл та відтитрували 0,05 N. розчином ЕДТА за певної довжини хвилі.

**Задача 2.** Наважку аналізованого зразка масою 1,020 г розчинили і після відповідної обробки відтитрували іони  $Fe^{2+}$  титрантом  $KMnO_4$   $T=0,00319$  фотометрично. Побудувати криву титрування та розрахувати масову частку (%) X у зразку за такими результатами вимірювань.

- Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Спектрофотометричне титрування	Спектрофотометричне титрування	Спектрофотометричне титрування

Молекулярний спектральний аналіз Аналітична хімія. Підручник для вищих навчальних закладів / А.С. Алемасова, В.М. Зайцев, Л.Я. Єнальєва, Н.Д. Щепіна, С.М. Гождзінський / Під ред. В.М. Зайцева. – Донецьк: ДонНУ, 2009. – 415 с.	Молекулярний спектральний аналіз Аналітична хімія. Підручник для вищих навчальних закладів / А.С. Алемасова, В.М. Зайцев, Л.Я. Єнальєва, Н.Д. Щепіна, С.М. Гождзінський / Під ред. В.М. Зайцева. – Донецьк: ДонНУ, 2009. – 415 с.	Молекулярний спектральний аналіз Аналітична хімія. Підручник для вищих навчальних закладів / А.С. Алемасова, В.М. Зайцев, Л.Я. Єнальєва, Н.Д. Щепіна, С.М. Гождзінський / Під ред. В.М. Зайцева. – Донецьк: ДонНУ, 2009. – 415 с.
---	---	---

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

#### 4. Підбиття підсумків:

У результаті заняття студенти ознайомились з особливостями використання спектроскопічних та хроматографічних методів 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.
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:** Оптичні методи аналізу лікарських засобів.

**Мета:** Ознайомити студентів з базовими принципами та законами, що лежать в основі оптичних методів аналізу та класифікацією методів спектроскопічного аналізу.

**Основні поняття:** інструментальний аналіз, оптичні методи, фотоколориметрія, спектрофотометрія, УФ-спектрометрія, ІЧ-спектрометрія.

**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 досліди, 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 А та В;
  - E. Жодного.
2. Групи, що зумовлюють появу смуг поглинання в молекулярних спектрах, називаються:
  - A. Ауксохроми;
  - B. Хромофори;
  - C. Функціональні;
  - D. Координовані;
  - E. Фармакофори.
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. Жодного.
4. Спектр поглинання речовини – це графічна залежність:
  - A. Інтенсивність випромінювання розчину від довжини хвилі випромінюваного світла;
  - B. Оптичної густини розчину від довжини хвилі падаючого світла;

- C. Пропускання розчину від концентрації речовини у розчині;
  - D. Оптичної густини від концентрації речовини в розчині;
  - E. Оптичної густини від розведення розчинника.
5. Електромагнітне випромінювання з довжиною хвилі 450 нм відповідає області:
- A. УФ-випромінювання;
  - B. ІЧ-випромінювання;
  - C. Видиме випромінювання;
  - D.  $\gamma$ -випромінювання;
  - E. Жодного.
6. Немонохроматичність джерела випромінювання призводить до наступних відхилень від основного закону світлопоглинання:
- A. Позитивним;
  - B. Істинним;
  - C. Негативним;
  - D. Хімічним;
  - E. Статичний.
7. Для усунення спектральних перешкод у спектроскопічних методах аналізу застосовують такі прийоми:
- A. Хімічні;
  - B. Інструментальні;
  - C. Математичні;
  - D. Усі варіанти вірні;
  - E. Жодного.
8. Атомні спектри поглинання  $\epsilon$ :
- A. Широкополосними;
  - B. Лінійними;
  - C. Слабоструктурованими;
  - D. Немає вірного варіанта відповіді;
  - E. Вірні варіанти А та С.
9. Джерелами первинного випромінювання в атомно-абсорбційному спектрометрі  $\epsilon$ :
- A. Дейтерієва лампа;
  - B. Лампа розжарювання;
  - C. Лампа з порожнім катодом;
  - D. Усі варіанти вірні;
  - E. Немає вірної відповіді.

10.Робочий діапазон температур в атомізаторі атомно-абсорбційного спектрометра становить:

- A. 800-3000°C;
- B. 3000-7000 °C;
- C. 6000-10000 °C;
- D. Немає вірної відповіді;
- E. 1500-2500°C.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

– Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** 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 натрій тіосульфату (КП = 1,1442), об'єм розчину йоду – 50,00 мл.

**Задача 2.** Визначити об'єм 0,1 М розчину натрій 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.	Оптичний аналіз	Методи атомного спектрального аналізу	Аналітична хімія. Підручник для вищих навчальних закладів / А.С. Алемасова, В.М. Зайцев, Л.Я. Єнальєва, Н.Д. Щепіна, С.М. Гождзінський / Під ред. В.М. Зайцева. – Донецьк: ДонНУ, 2009. – 415 с.

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

### 4. Підбиття підсумків:

У результаті заняття студенти ознайомились з базовими принципами та законами, що лежать в основі оптичних методів аналізу та класифікацією методів спектроскопічного 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.

### 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:** Лабораторна робота: Кількісне визначення розчину Глюкози д/ін. 40 % 20 мл методом поляриметрії.

**Мета:** Узагальнити знання студентів щодо фармацевтичного аналізу розчину глюкози з використанням поляриметричного методу аналізу.

**Основні поняття:** інструментальний аналіз, оптичні методи, кут обертання, асиметричний атом, поляриметрія.

**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 досліди, 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. Виберіть лікарський засіб, який дає позитивну реакцію з мідно-тартратним реактивом:
  - A. глюкоза
  - B. гепарин
  - C. поліглюкін
  - D. строфантин
  - E. еризимін



2. Провізор-аналітик лабораторії Державної інспекції з контролю якості лікарських засобів проводить ідентифікацію лікарської речовини "Глюкоза безводна" з мідно-тартратним розчином. Осад якого кольору при цьому утворюється?
- A. червоного
  - B. блакитного
  - C. чорного
  - D. синьо-фіолетового
  - E. білого
3. На аналіз поступила субстанція глюкози. При нагріванні її з мідно-тартратним реактивом (реактивом Фелінга) утворився червоний осад, що свідчить про наявність в її структурі:
- A. альдегідної групи
  - B. фенольного гідроксилу
  - C. амідної групи
  - D. естерної групи
  - E. спиртового гідроксилу
4. Ідентифікувати глюкозу провізор-аналітик може по значенню питомого оптичного обертання після визначення:
- A. кута обертання
  - B. показника заломлення
  - C. оптичної густини
  - D. температури плавлення
  - E. в'язкості
5. Аналітик хімічної лабораторії отримав для аналізу субстанцію глюкози. Для визначення її доброякісності він виміряв кут обертання її водного розчину. Ці дослідження він проводив, користуючись:
- A. поляриметром
  - B. рефрактометром
  - C. спектрофотометром
  - D. потенціометром
  - E. фотоелектроколориметром
6. Аналітик хімічної лабораторії отримав для аналізу субстанцію глюкози. Для визначення її доброякісності він скористався поляриметром. При цьому він вимірював:
- A. кут обертання
  - B. показник заломлення
  - C. оптичну густину

- D. температуру плавлення  
E. питому вагу
7. Питомий оптичне обертання 10% розчину глюкози згідно ДФУ має бути від  $+ 52,5^\circ$  до  $53,3^\circ$ . Для розрахунку цієї величини провізору-аналітику необхідно виміряти:
- A. кут обертання  
B. показник заломлення  
C. густину  
D. температуру плавлення  
E. в'язкість
8. Провізор-аналітик здійснює аналіз 10% розчину глюкози. Для кількісного визначення він використовує один з фізико-хімічних методів, вимірюючи кут обертання розчину, за допомогою:
- A. поляриметра  
B. потенціометра  
C. газового хроматографа  
D. рефрактометра  
E. УФ-спектрофотометра
9. Специфічною домішкою лікарського препарату Глюкоза [Glucosum] є:
- A. декстрин  
B. солі амонію  
C. формальдегід[параформ]  
D. пантоїллактон  
E. сенецифілін
10. Провізор-аналітик проводить випробування на чистоту лікарського засобу глюкози безводної згідно ДФУ. Неприпустиму домішку барію він визначає за допомогою:
- A. кислоти сірчаної  
B. кислоти соляної  
C. кислоти оцтової  
D. кислоти нітратної  
E. кислоти хлорної

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

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** 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 натрій тіосульфату (КП = 1,1442), об'єм розчину йоду – 50,00 мл.

**Задача 2.** Визначити об'єм 0,1 М розчину натрій 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.	Оптичний аналіз	Методи атомного спектрального аналізу	Аналітична хімія. Підручник для вищих навчальних закладів / А.С. Алемасова, В.М. Зайцев, Л.Я. Єнальєва, Н.Д. Щепіна, С.М. Гождзінський / Під ред. В.М. Зайцева. – Донецьк: ДонНУ, 2009. – 415 с.

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

#### 4. Підбиття підсумків:

У результаті заняття студенти ознайомились з базовими принципами та законами, що лежать в основі оптичних методів аналізу та класифікацією методів спектроскопічного 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.

#### **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 «ГД «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:** Експрес аналіз однокомпонентних та комплексних лікарських засобів.

**Мета:** Ознайомити студентів з експрес-методами 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 аналгетичного 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. До лабораторії фармацевтичного підприємства надійшла субстанція дилтіазему гідрохлориду. При її випробуванні на наявність домішки важких металів необхідно використати такий реактив:
- A. Тіоацетамідний;
  - B. Мідно-тарtratний;
  - C. Молібдено-ванадієвий;
  - D. Сульфомолібденовий;
  - E. Ціанбромідний.
7. 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.
8. 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.
9. На аналіз надійшов зразок води очищеної з аптеки. За допомогою якого реактиву можна виявити в ньому наявність важких металів?
- A. Тіоцетамід;
  - B. Тіосемікарбазид;
  - C. Натрію нітропрусид;
  - D. 2,6-дихлорфенілінфенол;
  - E. Нінгідрин.
10. У якості основного реактиву при випробуванні на граничний вміст домішки алюмінію хіміканалітик використовує розчин:
- A. Гідроксихіноліну;
  - B. Бензальдегіду;
  - C. Піридину;
  - D. Резорцину;
  - E. Формальдегіду.

### **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 М розчину натрію нітриту (КП = 0,9928).

**Задача 2.** Визначити об'єм 0,1 М розчину хлорної кислоти (КП = 1,0125), який буде витрачено на титрування 0,1506 г фтивазиду (М.м. безводного 271,28), якщо відсотковий вміст фтивазиду в лікарському засобі -98,80%.



– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Якісний аналіз фтораніонів.	Записати якісні реакції визначення фторид-йонів.	Фармацевтичний аналіз: Навч. посіб. для студ. вищ. фармац. навч. закл. III-IV рівнів акредитації / П.О. Безуглий, В.О. Грудько, С.Г. Леонова та ін.; За ред. П.О. Безуглого. – Х.: Вид-во НФАУ; Золоті сторінки, 2001- 240 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 ознайомились з експрес-методами 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 № 25**

**Тема:** Тематична контрольна робота за темою: «Фізико-хімічні методи аналізу».

**Мета:** Узагальнити знання студентів стосовно фізико-хімічних та 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 досліди, 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 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.
2. При випробуванні аналгетичного 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.
3. 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.
4. Для усунення спектральних перешкод у спектроскопічних методах аналізу застосовують такі прийоми:
- A. Хімічні;
  - B. Інструментальні;
  - C. Математичні;
  - D. Усі варіанти вірні;
  - E. Жодного.
5. Атомні спектри поглинання є:
- A. Широкополосними;
  - B. Лінійними;
  - C. Слабоструктурованими;
  - D. Немає вірного варіанта відповіді;
  - E. Вірні варіанти А та С.
6. Джерелами первинного випромінювання в атомно-абсорбційному спектрометрі є:
- A. Дейтерієва лампа;
  - B. Лампа розжарювання;
  - C. Лампа з порожнім катодом;
  - D. Усі варіанти вірні;
  - E. Немає вірної відповіді.
7. Робочий діапазон температур в атомізаторі атомно-абсорбційного спектрометра становить:
- A. 800-3000°C;
  - B. 3000-7000 °C;
  - C. 6000-10000 °C;
  - D. Немає вірної відповіді;
  - E. 1500-2500°C.?
8. Спосіб хроматографічного детектування, який проводять по збільшенню сигналу детектора при проходженні через детектор зони визначається речовини, що називається:
- A. Прямий;
  - B. Непрямий;
  - C. Побічний;
  - D. З післяколунковою реакцією;
  - E. Зворотний.

9. Відстань між лінією старту та фронту розчинника на хроматограмі дорівнювала 10,0 см, лінією старту та центром плями речовини – 4,0 см. Величина  $R_f$  речовини дорівнює:
- 0,40;
  - 4,0;
  - 0,60;
  - 1,0;
  - 5,0.
10. Швидкість переміщення речовини, що розділяється, по тонкому шару сорбенту оцінюють величиною:
- $R_f$ ;
  - $D$ ;
  - $N$ ;
  - $H$ ;
  - $O$ .

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

– Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Визначить об'єм 0,1 М розчину хлорної кислоти ( $KP=1,0023$ ), який буде витрачено на титрування 0,1487 г фтивазиду (М.м. 271,28), якщо масова частка фтивазиду в лікарському засобі 99,15%.

**Задача 2.** 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 ( $KP=1,0100$ ); об'єм мірної колби – 50,00 мл, об'єм піпетки – 5 мл.

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Оптичний аналіз	Метод рентгеноструктурного аналізу.	Аналітична хімія. Підручник для вищих навчальних закладів / А.С. Алемасова, В.М. Зайцев, Л.Я. Єнальєва, Н.Д. Щепіна, С.М. Гождзінський / Під ред. В.М. Зайцева. – Донецьк: ДонНУ, 2009. – 498 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 методи фізико-хімічних та 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 № 26***

**Тема:** Принципи класифікації лікарських засобів, їх номенклатура. Взаємозв'язок структура-активність при створенні та аналізі лікарських засобів. Основні шляхи метаболізму лікарських препаратів. Фактори, що впливають на метаболічні процеси. Проліки.

**Мета:** Ознайомити студентів з особливостями класифікації лікарських засобів та впливом структурних фрагментів на фізико-хімічні та фармакологічні властивості лікарських речовин.



**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, QSAR; PASS-скринінг; біологічна активність, експрес-аналіз.

**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:

- ✓ фармакофорні групи;
- ✓ загальні класифікації лікарських засобів за фармакологічною активністю.

Студент повинен вміти:

- ✓ користуватись комп'ютерними програмами.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

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

1. Введення у структуру фенольного гідроксилу надає наступну біоактивність:

- A. Антисептичної;
- B. Снодійної;
- C. Транквілізуючої;
- D. Протизапальної;
- E. Протигельмінтозної.

2. Введення у структуру карбоксамідної групи надає наступну біоактивність:

- A. Снодійної;
- B. Антисептичної;
- C. Транквілізуючої;
- D. Протизапальної;

- Е. Протигельмінтозної;
3. Введення у структуру диарил (аміноалкіл)метанової групи надає наступну біоактивність:
- А. Антигістамінної;
  - В. Снодійної;
  - С. Транквілізуючої;
  - Д. Протизапальної;
  - Е. Антисептичної.
4. Розгалужені алкільні замісники у присутності атомів галогенів забезпечують:
- А. Утруднення метаболізму;
  - В. Прискорення метаболізму;
  - С. Не впливають на метаболізм;
  - Д. Прискорення гідролізу;
  - Е. Прискорення окиснення.
5. Наявність *n*-алкільних ланцюгів забезпечують:
- А. Підвищення ліпофільності;
  - В. Зниження ліпофільності;
  - С. Прискорення метаболізму;
  - Д. Утруднення метаболізму;
  - Е. Антисептичну дію.
6. Циклоалкільні групи покращують зв'язаність з біорецептором за рахунок:
- А. Ван-дер-Ваальсових сил;
  - В. Електростатики;
  - С. Dragon`s топологічного індексу;
  - Д. Ліпофільності;
  - Е. Донор/акцептор Н-зв'язків.
7. Етери та естери змінюють полярність молекул та впливають на біодоступність шляхом:
- А. Уповільнення біодекарбоксілювання;
  - В. Уповільнення біоокиснення;
  - С. Прискорення біодекарбоксілювання;
  - Д. Прискорення біоокиснення;
  - Е. Уповільнення гідролізу.
8. Плоскі органічні кільця мають:
- А. Однакому фармакологічну дію;
  - В. Гетероциклічні кільця мають більш виражену фармакологічну дію;
  - С. Гетероциклічні кільця мають більш виражену фармакологічну дію;

- D. Карбоциклічні кільця мають більш виражену фармакологічну дію;  
 E. Карбоциклічні кільця мають більш виражену фармакологічну дію.
9. Введення у структуру атому бромю надає наступну біоактивність:
- A. Седативну;  
 B. Транквілізуючу;  
 C. Прискорюють метаболізм;  
 D. Снодійну;  
 E. Протизапальну.
10. Введення у структуру ізопропіонової групи надає наступну біоактивність:
- A. Протизапальну;  
 B. Аналгетичну;  
 C. Снодійну;  
 D. Антисептичну;  
 E. Антиангінальну.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Знайти найбільш виражені біологічні активності у структурі *n*-хлорбензаміду.

**Задача 2.** Виходячи з структурної формули сформулювати фармакологічні ефекти у структурі *n*-бромфенолу.

- Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Фармакофор.	Перерахувати фармакофорні групи.	Травень В.Ф. Органическая химия: учебник для вузов: В 2 т. / В.Ф. Травень. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 727 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 ознайомились з особливостями класифікації лікарських засобів та впливом структурних фрагментів на фізико-хімічні та фармакологічні властивості 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 "Украина",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:** Нестероїдні протизапальні засоби (НПЗЗ). Натрію саліцилат, кислота ацетилсаліцилова, метамізолу натрієва сіль, бутадіон, парацетамол, натрію диклофенак.

**Мета:** Ознайомити студентів з особливостями фармацевтичного аналізу нестероїдних протизапальних засобів.

**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, якісний аналіз, кількісний аналіз, фармакофор, експрес-аналіз, протизапальна активність.

**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:

- ✓ Загальну класифікацію лікарських засобів.
- ✓ Методи якісного катіонного та аніонного аналізу.
- ✓ Функціональний аналіз.
- ✓ Методики фізико-хімічних методів кількісного аналізу.
- ✓ Методики титриметричних методів кількісного аналізу.

Студент повинен вміти:

- ✓ Проводити якісний аналіз субстанції.
- ✓ Проводити функціональний аналіз субстанції.
- ✓ Визначати хромофорні, аукохромні та фармакофорні групи у структурі.
- ✓ Проводити аналіз на граничний зміст домішок у субстанції.

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. Проводиться експрес-аналіз рідкої лікарської форми, що містить натрію саліцилат і натрію бензоат. Для виявлення саліцилат- та бензоат-іонів при сумісній присутності необхідно використати розчин:
- A. Заліза (III) хлориду;
  - B. Калію йодиду;
  - C. Натрію нітриту;
  - D. Амонію хлориду;
  - E. Алюмінію сульфату.
4. Ацетилсаліцилова кислота (аспірин) належить до групи нестероїдних протизапальних засобів. Її кількісне визначення методом прямої алкаліметрії рекомендується проводити за температури не вище 20 °C з метою запобігання:
- A. Гідролізу естерної групи;
  - B. Відновлення лікарської речовини;
  - C. Окиснення лікарської речовини;
  - D. Декарбоксилування лікарської речовини;
  - E. Осадження солі, що утворюється.
5. Вкажіть продукт взаємодії парацетамолу з кислотою хлористоводневою та наступним додаванням калію дихромату:
- A. Індифеноловий барвник;
  - B. Ауриновий барвник;
  - C. Трифенілметановий барвник;
  - D. Азобарвник;
  - E. Основа Шиффа.
6. Фенілсаліцилат (Phenylisalicylas) можна ідентифікувати по запаху фенолу, який виділиться при додаванні до препарату:
- A.  $H_2SO_4$ ;
  - B.  $NaCl$ ;
  - C.  $CuSO_4$ ;
  - D.  $AgNO_3$ ;
  - E.  $CoCl_2$ .
7. Провізор-аналітик виконує аналіз натрію диклофенаку. Вкажіть метод його кількісного визначення згідно вимог ДФУ:
- A. Ацидиметрія у безводному середовищі;
  - B. Алкаліметрія у спиртово-хлороформній суміші;
  - C. Алкаліметрія у водному середовищі;
  - D. Алкаліметрія у безводному середовищі;
  - E. Ацидиметрія у водному середовищі.

8. Оптимальним для всмоктування основного метаболіту ацетилсаліцилової кислоти є кисле середовище. Назвіть цей метаболіт:
- Саліцилова кислота;
  - Барбітурова кислота;
  - Фенілоцтова кислота;
  - Сечова кислота;
  - Вальпроєва кислота.
9. Одним з напрямком біотрансформації парацетамолу в печінці є окиснення мікросомальними ферментами. У результаті утворюється токсичний метаболіт:
- Хінонімін;
  - Фенол;
  - o-ксилол;
  - Фталевий ангідрид;
  - m-діоксибензол.
10. Аналітик контрольно-аналітичної лабораторії виконує експрес-аналіз натрію парааміносаліцилату. Наявність фенольного гідроксилу підтверджується реакцією з розчином:
- $\text{FeCl}_3$ ;
  - $\text{NH}_3$ ;
  - $\text{AgNO}_3$ ;
  - $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ;
  - Концентрованої  $\text{HNO}_3$ .

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

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

**Задача 2.** Визначити масу наважки метамізолу натрієвої солі (М.м. = 333,36), якщо на її титрування буде витрачено 11,95 мл 0,1 М розчину йоду (КП = 0,9956), відсотковий вміст метамізолу натрієвої солі в лікарському засобі – 99,00%.

- Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4



1.	Кількісне визначення Диклофенаку натрію.	Розрахувати фактор еквівалентності у реакціях кількісного визначення.	Худоярова О.С. Фармацевтична хімія. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – 194 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 ознайомились з особливостями фармацевтичного аналізу нестероїдних протизапальних засобів.

#### 5. Список рекомендованої літератури:

##### Основна:

1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.
2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.
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 «ГД «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:** Лабораторна робота: Аналіз Анальгіну таб. 500 мг.

**Мета:** Узагальнити практичні навички по ідентифікації та кількісному визначенню нестероїдних протизапальних засобів.

**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, якісний аналіз, кількісний аналіз, фармакофор, експрес-аналіз, протизапальна активність.

**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:

- ✓ Загальну класифікацію лікарських засобів.
- ✓ Методи якісного катіонного та аніонного аналізу.
- ✓ Функціональний аналіз.
- ✓ Методики фізико-хімічних методів кількісного аналізу.
- ✓ Методики титриметричних методів кількісного аналізу.

Студент повинен вміти:

- ✓ Проводити якісний аналіз субстанції.
- ✓ Проводити функціональний аналіз субстанції.
- ✓ Визначати хромофорні, ауксохромні та фармакофорні групи у структурі.
- ✓ Проводити аналіз на граничний зміст домішок у субстанції.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

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

1. В результаті реакції анальгетичного 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;

- Е. Кетогрупи.
- Провізор-аналітик проводить реакції ідентифікації парацетамолу. Який розчин він використовує для визначення ацетилу?
    - Лантану нітрату;
    - Магнію сульфату;
    - Натрію сульфіді;
    - Калію дихромату;
    - Амонію оксалату.
  - Диклофенак натрію належить до нестероїдних протизапальних засобів. Який метод використовують для його кількісного визначення?
    - Ацидиметрія в неводному середовищі;
    - Зворотна броматометрія;
    - Алкаліметрія за замісником;
    - Зворотна аргентометрія;
    - Пряма йодометрія.
  - Парацетамол відноситься до нестероїдних протизапальних засобів і в організмі біотрансформується шляхом деацетилювання. Який метаболіт утворюється?
    - p*-амінофенол;
    - Амінобензол;
    - o*-ксилол;
    - Нітробензол;
    - m*-діоксибензол.
  - Хімік-аналітик ідентифікує парацетамол реакцію на фенольний гідроксил, в результаті якої утворюється синьо-фіолетовим забарвленням. Який реактив він використав?
    - Заліза (III) хлорид;
    - Натрію хлорид;
    - Калію піроантимонат;
    - Барію хлорид;
    - Срібла нітрат.
  - Фенілсаліцилат – класичний представник проліків. Він гідролізується в кишечнику і утворює такі сполуки:
    - Саліцилова кислота та фенол;
    - Амінобензойна кислота та етанол;
    - Бензойна кислота та метанол;
    - Ізовалеріанова кислота та ментол;
    - Нікотинова кислота та діетиламін.

7. Принцип салолу був сформований Ненцьким і широко використовується при розробці лікарських засобів, що утворюють в процесі біотрансформації два активні інгредієнти. Салол в результаті метаболізму утворює фенол та саліцилову кислоту. Його міжнародною назвою є:
- A. Фенілсаліцилат;
  - B. Ацетамінофен;
  - C. Хлорамфенікол;
  - D. Дифенгідрамін;
  - E. Фталілсульфатіазол.
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. Кількісне визначення якого лікарського засобу методом нітритометрії вимагає попереднього гідролізу?
- A. Парацетамол;
  - B. Анестезин;
  - C. Прокаїну гідрохлорид;
  - D. Натрію парааміносаліцилат;
  - E. Дикаїн.
10. При ідентифікації субстанції ацетилсаліцилової кислоти (аспірин) проводять її гідроліз. Який реактив використовують для виявлення одного з продуктів гідролізу?
- A. Заліза (III) хлорид;
  - B. Натрію гідротартрат;
  - C. Магнію сульфат;
  - D. Амонію оксалат;
  - E. Натрію гідрокарбонат.

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

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Визначити масову частку кислоти саліцилової (М.м. 138,12) в лікарському засобі, якщо на титрування наважки 0,2675 г витрачено 19,59 мл 0,1 Н розчину натрій гідроксиду (КП = 0,9876).

**Задача 2.** Визначити об'єм 0,1 Н розчину натрій гідроксиду (КП=0,9894), який буде витрачено на титрування 0,6220 г кислоти ацетилсаліцилової (М.м. 180,16), якщо її відсотковий вміст в лікарському засобі – 99,88%.

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Кількісне визначення Ацетилсаліцилової кислоти.	Розрахувати фактор еквівалентності у реакціях кількісного визначення.	Худоярова О.С. Фармацевтична хімія. – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – 194 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 практичні навички по ідентифікації та кількісному визначенню нестероїдних протизапальних засобів.

#### 5. Список рекомендованої літератури:

##### Основна:

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

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

#### **Додаткова:**

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. – 552с.
2. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. – Вінниця: ПП «ГД «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:** Наркотичні анальгетики та їх аналоги. Морфіну гідрохлорид, кодеїн, кодеїну фосфат, фентаніл, промедол.

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

**Основні поняття:** Державна Фармакопея України, якісний аналіз, кількісний аналіз, фармакофор, експрес-аналіз, анальгетична активність.

**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:

- ✓ Загальну класифікацію лікарських засобів.
- ✓ Методи якісного катіонного та аніонного аналізу.
- ✓ Функціональний аналіз.
- ✓ Методики фізико-хімічних методів кількісного аналізу.
- ✓ Методики титриметричних методів кількісного аналізу.

Студент повинен вміти:

- ✓ Проводити якісний аналіз субстанції.
- ✓ Проводити функціональний аналіз субстанції.
- ✓ Визначати хромофорні, ауксохромні та фармакофорні групи у структурі.
- ✓ Проводити аналіз на граничний зміст домішок у субстанції.



Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

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

1. Морфін належить до групи наркотичних анальгетиків. За хімічною будовою він є похідним:
  - A. Фенантренізохіноліну;
  - B. Тропану;
  - C. Бенздіазепіну;
  - D. Піперидину;
  - E. Фурану.
2. Кодеїн застосовують як протикашльовий засіб. Вихідною речовиною для його синтезу є:
  - A. Морфін;
  - B. Парацетамол;
  - C. Пірокатехін;
  - D. Нітрофурал;
  - E. Кофеїн.
3. Метаболізм морфіну здійснюється переважно у печінці. Основним шляхом його метаболізму є:
  - A. Глюкуронування;
  - B. Гідроліз;
  - C. Відновлення;
  - D. Галогенування;
  - E. Декарбоксілювання.
4. Завдяки наявності третинного атому нітрогену морфін утворює малорозчинні продукти при взаємодії з загальноалкалоїдними осадовими реактивами. З яким розчином він буде утворювати осад:
  - A. Калію тетраїодвісмутату;
  - B. Амонію оксалату;
  - C. Кальцію хлориду;
  - D. Формальдегіду;
  - E. Калію піроантимонату.
5. Провізор-аналітик проводить ідентифікацію морфіну гідрохлориду. Завдяки наявності фенольного гідроксилу морфін утворює забарвлений продукт з розчином:
  - A. Заліза (III) хлориду;

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

- C. Берберин;
- D. Протопін;
- E. Хелідонін.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Визначити масу наважки кодеїну (М.м. 299,39), якщо на її титрування буде витрачено 10,02 мл розчину хлоридної кислоти (КП = 0,9678). Відсотковий вміст кодеїну в лікарському засобі – 99,40%.

**Задача 2.** Визначити масову частку кодеїну фосфату (М.м. 397,36) в лікарському засобі, якщо на титрування наважки 0,2517 г було витрачено 6,19 мл 0,1 М розчину перхлоратної кислоти (КП = 0,9916).

- Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Кількісне визначення Кодеїну фосфату	Розрахувати фактор еквівалентності у реакціях кількісного визначення.	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. - 263 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 ознайомились з особливостями фармацевтичного аналізу наркотичних анальгетиків та їх аналогів..

### 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.

*Методична розробка практичних занять, ОПП «Фармація, промислова фармація», 3 курс, фармацевтичний факультет,  
Дисципліна: «Фармацевтична хімія»*

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:** Снодійні засоби. Похідні барбітурової кислоти, хлоралгідрат, бромізовал.

**Мета:** Ознайомити студентів з особливостями фармацевтичного аналізу снодійних лікарських засобів.

**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:

- ✓ Загальну класифікацію лікарських засобів.
- ✓ Методи якісного катіонного та аніонного аналізу.
- ✓ Функціональний аналіз.
- ✓ Методики фізико-хімічних методів кількісного аналізу.
- ✓ Методики титриметричних методів кількісного аналізу.

Студент повинен вміти:

- ✓ Проводити якісний аналіз субстанції.
- ✓ Проводити функціональний аналіз субстанції.
- ✓ Визначати хромофорні, ауксохромні та фармакофорні групи у структурі.
- ✓ Проводити аналіз на граничний зміст домішок у субстанції.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

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

1. Кількісне визначення субстанції «Фенобарбітал» проводять методом алкаліметрії у неводному середовищі. Який реактив використовується як розчинник?
  - A. Диметилформамід;
  - B. Оцтова кислота льодяна;
  - C. Оцтовий ангідрид;
  - D. Мурашина кислота;
  - E. Етиловий спирт.
2. Лікарський засіб «Фенобарбітал» належить до кислотних форм барбітуратів. Це дозволяє провізору-аналітику провести його кількісне визначення методом:
  - A. Алкаліметрії в неводному середовищі;
  - B. Ацидиметрії в неводному середовищі;
  - C. Зворотної йодометрії;
  - D. Зворотної цериметрії;
  - E. Прямої броматометрії.
3. На хіміко-фармацевтичному підприємстві шляхом конденсації фенілетилмалонового ефіру з сечовиною синтезується препарат, що пригнічує ЦНС. Назвіть цей лікарський засіб:
  - A. Фенобарбітал;
  - B. Тріазолам;
  - C. Барбітал;
  - D. Нікотинова кислота;
  - E. Аскорбінова кислота.
4. Для ідентифікації снодійних засобів, похідних барбітурової кислоти, використовують загальну фармакопейну реакцію. Для утворення забарвлених комплексних сполук використовують розчин:
  - A. Кобальту нітрату;

- V. Натрію нітриту;
  - C. Калію йодиду;
  - D. Натрію броміду;
  - E. Амонію хлориду.
5. Кількісний вміст фенобарбіталу хімік-аналітик визначає методом алкаліметрії. Який титрований розчин він використовує?
- A. натрію гідроксид;
  - B. калію бромат;
  - C. срібла нітрат;
  - D. натрію едетат;
  - E. церію сульфат.
6. Позитивна реакція “срібного дзеркала” вказує на наявність в структурі хлоралгідрату:
- A. Альдегідної групи;
  - B. Складноєфірної групи;
  - C. Амідної групи;
  - D. Карбоксильної групи;
  - E. Нітрогрупи.
7. Яку сполуку синтезують за реакцією між діетиловим ефіром малонової кислоти та сечовиною?
- A. Барбітурову кислоту;
  - B. Бензойну кислоту;
  - C. Сечову кислоту;
  - D. Нікотинову кислоту;
  - E. Аскорбінову кислоту.
8. Якій лікарській речовині з групи барбітуратів відповідає хімічна назва 1-бензоїл-5-етил-5-фенілбарбітурова кислота?
- A. Бензонал;
  - B. Барбітал;
  - C. Фенобарбітал;
  - D. Гексенал;
  - E. Бензобаміл.
9. В якому із барбітуратів можна ідентифікувати залишок бензойної кислоти гідроксамовою пробою?
- A. Бензонал;
  - B. Барбітал;
  - C. Фенобарбітал;
  - D. Гексанал;

Е. Барбітал-натрій.

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

- А. Люмінал;
- В. Нітрофурал;
- С. Хлорамфенікол;
- Д. Діазепам;
- Е. Салол.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

– Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

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

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

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Кількісне визначення Фенобарбіталу	Розрахувати фактор еквівалентності у реакціях кількісного визначення.	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. - 291 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 ознайомились з особливостями фармацевтичного аналізу снодійних лікарських засобів.



## 5. Список рекомендованої літератури:

### Основна:

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

### Додаткова:

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. – 552с.
2. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2010. – 384 с.
3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна",2018- 396 с.

4. British Pharmacopoeia, 2004. – CD-ROM, v. 3.0.
5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.
6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

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

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

#### ***Практичне заняття № 31***

**Тема:** Засоби для наркозу. Ефір медичний, фторотан, азоту закис, тіопентал-натрій, гексенал.

**Мета:** Ознайомити студентів з особливостями фармацевтичного аналізу засобів для наркозу.

**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:

- ✓ Загальну класифікацію лікарських засобів.
- ✓ Методи якісного катіонного та аніонного аналізу.
- ✓ Функціональний аналіз.
- ✓ Методики фізико-хімічних методів кількісного аналізу.
- ✓ Методики титриметричних методів кількісного аналізу.

Студент повинен вміти:

- ✓ Проводити якісний аналіз субстанції.
- ✓ Проводити функціональний аналіз субстанції.
- ✓ Визначати хромофорні, ауксохромні та фармакофорні групи у структурі.
- ✓ Проводити аналіз на граничний зміст домішок у субстанції.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

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

1. Барбітурова кислота є сильнішою кислотою, ніж оцтова. Це обумовлено:
  - A. Кето-енольною таутомерією;
  - B. Лактам-лактимною таутомерією;
  - C. Прототропною таутомерією;
  - D. Її циклічною будовою;
  - E. Наявністю в молекулі двох атомів азоту.
2. Провізор-аналітик виконує реакцію ідентифікації барбітуратів згідно ДФУ по утворенню синьо-фіолетового забарвлення з розчином:
  - A. Кобальту нітрату;
  - B. Міді сульфату;
  - C. Заліза (III) хлориду;
  - D. Свинцю нітрату;
  - E. Нікелю нітрату.
3. При ідентифікації лікарської речовини реакцією з міді (II) сульфатом у присутності калію гідрокарбонату та калію карбонату утворилось синє забарвлення та осад червоно-бузкового кольору. Назвіть цю лікарську речовину:
  - A. Барбітал;
  - B. Антипірин;
  - C. Етакридину лактат;
  - D. Бензокаїн;

- Е. Дибазол.
4. При сплавленні барбіталу з кристалічним гідроксидом натрію утворюється:
- А. 2-етилбутаноат натрію;
  - В. 2-метилбутаноат натрію;
  - С. Бутаноат натрію;
  - Д. Етаноат натрію;
  - Е. Пропаноат натрію.
5. Хімік ВТК фармацевтичного підприємства проводить сплав лікарської речовини з натрію гідроксидом. Подальше підкислення продукту реакції призводить до виділення газу (диоксид вуглецю) і появи характерного запаху фенілетилоцтової кислоти. Назвіть цю лікарську речовину:
- А. Фенобарбітал;
  - В. Резорцин;
  - С. Кодеїн;
  - Д. Стрептоцид;
  - Е. Феноксиметилпеніцилін.
6. Який із барбітуратів знебарвлює бромну воду?
- А. Гексенал;
  - В. Барбітал;
  - С. Фенобарбітал;
  - Д. Бензонал;
  - Е. Барбітал-натрій.
7. Гексенал у своїй структурі містить подвійний зв'язок, який можна визначити реакцією з:
- А. Бромною водою;
  - В. Розчином калію йодиду;
  - С. Баритовою водою;
  - Д. Розчином кальцію гідроксиду;
  - Е. Розчином амонію тіоцианату.
8. Яка з наведених сполук є специфічною домішкою в субстанції етаміналу-натрію?
- А. Вільний луг;
  - В. Фенілбарбітурова кислота;
  - С. Етилбарбітурова кислота;
  - Д. Семікарбазид;
  - Е. Ванілін.

9. Вкажіть, якому з нижче наведених лікарських засобів відповідає хімічна назва: 5,5-діетилбарбітурова кислота?

- A. Барбітал;
- B. Фенобарбітал;
- C. Гексенал;
- D. Бензонал;
- E. Метилурацил.

10. Студент фармацевтичного факультету проводить ідентифікацію лікарського засобу за реакцією знебарвлення калію перманганату. Назвіть лікарський засіб:

- A. Гексенал;
- B. Нікотинамід;
- C. Фенобарбітал;
- D. Кордіамін;
- E. Нікотинова кислота.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

– Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Обчислити вміст вільного луку (М. м. NaOH 40,00) в етаміналі-натрію, якщо при визначенні його вмісту використано 0,7 мл 0,05 Н розчину хлоридної кислоти (КП = 1,0000).

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

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Кількісне визначення Етамінал-натрію	Розрахувати фактор еквівалентності у реакціях кількісного визначення.	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. - 291 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 ознайомились з особливостями фармацевтичного аналізу засобів для наркозу.

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

##### **Основна:**

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

##### **Додаткова:**

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. – 552с.
2. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2010. – 384 с.
3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна", 2018- 396 с.
4. British Pharmacopoeia, 2004. – CD-ROM, v. 3.0.
5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.
6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

### **Електронні інформаційні ресурси:**

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

### ***Практичне заняття № 32***

**Тема:** Тематична контрольна робота за темою: «Нестероїдні протизапальні засоби. Наркотичні анальгетики. Снодійні засоби. Засоби для наркозу».

**Мета:** Узагальнити практичні навички по ідентифікації та кількісному визначенню наркотичних анальгетиків, снодійних та засобів для наркозу.

**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:

- ✓ Загальну класифікацію лікарських засобів.
- ✓ Методи якісного катіонного та аніонного аналізу.
- ✓ Функціональний аналіз.
- ✓ Методики фізико-хімічних методів кількісного аналізу.
- ✓ Методики титриметричних методів кількісного аналізу.

Студент повинен вміти:

- ✓ Проводити якісний аналіз субстанції.
- ✓ Проводити функціональний аналіз субстанції.
- ✓ Визначати хромофорні, ауксохромні та фармакофорні групи у структурі.
- ✓ Проводити аналіз на граничний зміст домішок у субстанції.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

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

1. Який із барбітуратів знебарвлює бромну воду?

- A. Гексенал;
- B. Барбітал;
- C. Фенобарбітал;
- D. Бензонал;
- E. Барбітал-натрій.

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

- A. Бромною водою;
- B. Розчином калію йодиду;
- C. Баритовою водою;



- D. Розчином кальцію гідроксиду;  
E. Розчином амонію тіоцинату.
3. Яка з наведених сполук є специфічною домішкою в субстанції етаміналу-натрію?
- A. Вільний луг;  
B. Фенілбарбітурова кислота;  
C. Етилбарбітурова кислота;  
D. Семікарбазид;  
E. Ванілін.
4. Вкажіть, якому з нижче наведених лікарських засобів відповідає хімічна назва: 5,5-діетилбарбітурова кислота?
- A. Барбітал;  
B. Фенобарбітал;  
C. Гексенал;  
D. Бензонал;  
E. Метилурацил.
5. Студент фармацевтичного факультету проводить ідентифікацію лікарського засобу за реакцією знебарвлення калію перманганату. Назвіть лікарський засіб:
- A. Гексенал;  
B. Нікотинамід;  
C. Фенобарбітал;  
D. Кордіамін;  
E. Нікотинова кислота.:
6. Яку сполуку синтезують за реакцією між діетиловим ефіром малонової кислоти та сечовиною?
- A. Барбітурову кислоту;  
B. Бензойну кислоту;  
C. Сечову кислоту;  
D. Нікотинову кислоту;  
E. Аскорбінову кислоту.
7. Якій лікарській речовині з групи барбітуратів відповідає хімічна назва 1-бензоіл-5-етил-5-фенілбарбітурова кислота?
- A. Бензонал;  
B. Барбітал;  
C. Фенобарбітал;  
D. Гексенал;  
E. Бензобаміл.

8. В якому із барбітуратів можна ідентифікувати залишок бензойної кислоти гідроксамовою пробою?
- Бензонал;
  - Барбітал;
  - Фенобарбітал;
  - Гексанал;
  - Барбітал-натрій.
9. У медичній практиці морфін застосовується у вигляді гідрохлориду. Який розчин використовують для ідентифікації хлоридів:
- Срібла нітрату;
  - Калію йодиду;
  - Натрію хлориду;
  - Кальцію фосфату;
  - Магнію гідроксиду.
10. Морфін вступає в реакцію азосполучення з утворенням азобарвника. Яка функціональна група забезпечує перебіг цієї реакції?
- Фенольний гідроксил;
  - Альдегідна група;
  - Спиртовий гідроксил;
  - Карбоксильна група;
  - Естерна група.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Визначити масу наважки кодеїну (М.м. 299,39), якщо на її титрування буде витрачено 10,02 мл розчину хлоридної кислоти (КП = 0,9678). Відсотковий вміст кодеїну в лікарському засобі – 99,40%.

**Задача 2.** Визначити масову частку кодеїну фосфату (М.м. 397,36) в лікарському засобі, якщо на титрування наважки 0,2517 г було витрачено 6,19 мл 0,1 М розчину перхлоратної кислоти (КП=0,9916).

- Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4

1.	Кількісне визначення Гексенал.	Розрахувати фактор еквівалентності у реакціях кількісного визначення.	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. - 291 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 практичні навички по ідентифікації та кількісному визначенню наркотичних анальгетиків, снодійних та засобів для наркозу.

#### 5. Список рекомендованої літератури:

##### Основна:

1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.
2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.
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 № 33***

**Тема:** Психотропні лікарські засоби. Частина 1. Нейролептики: похідні фенотіазину, хлорпротиксен, галоперідол. Антидепресанти: імізин, амітриптилін, ніаламід, трансамін.

**Мета:** Ознайомити студентів з особливостями фармацевтичного аналізу психотропних лікарських засобів похідних фенотіазину. Хлорпротиксен. Галоперідол. Імізил. Амітриптилін. Ніаламід. Трансамін.

**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:

- ✓ Загальну класифікацію лікарських засобів.
- ✓ Методи якісного катіонного та аніонного аналізу.
- ✓ Функціональний аналіз.
- ✓ Методики фізико-хімічних методів кількісного аналізу.
- ✓ Методики титриметричних методів кількісного аналізу.

Студент повинен вміти:

- ✓ Проводити якісний аналіз субстанції.
- ✓ Проводити функціональний аналіз субстанції.
- ✓ Визначати хромофорні, ауксохромні та фармакофорні групи у структурі.
- ✓ Проводити аналіз на граничний зміст домішок у субстанції.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

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

1. Біологічно активні речовини одержують шляхом хімічного синтезу. Реакцією 1-хлор-3-(2-хлор-10Н-фенотіазіну-10-іл)-пропану з диметиламіном одержують:
  - А. хлорпромазин;
  - В. Дифенгідрамін;
  - С. Ацеклідін;
  - D. Фенобарбітал;
  - Е. Кофеїн.
2. Похідні фенотіазину можуть окиснюватися з утворенням забарвлених продуктів. Який реактив використовується для цієї реакції?
  - А. бромна вода;
  - В. амонію хлорид;
  - С. магнію сульфат;
  - D. натрію гідроксид;
  - Е. оцтова кислота.
3. Прометазину гідрохлорид належить до антигістамінних засобів першого покоління. Який конденсований гетероцикл лежить в основі хімічної структури цієї лікарської речовини?
  - А. Фенотіазин;
  - В. Пурин;
  - С. Індол;
  - D. Хінолін;
  - Е. Акридин.
4. До приватної аптеки надійшов для реалізації лікарський препарат, діюча речовина якого має хімічну назву 2-хлор-10-(3'-диметиламінопропіл)-фенотіазину гідрохлорид. Вкажіть цей лікарський засіб:
  - А. Хлорпромазину гідрохлорид;
  - В. Прометазину гідрохлорид;
  - С. Трифторперазину гідрохлорид;
  - D. Клонідину гідрохлорид;
  - Е. Дифенгідраміну гідрохлорид.
5. Яка з нижченаведених сполук є вихідною речовиною для синтезу хлорпромазину, гідрохлориду?
  - А. 2-хлорфенотіазин;
  - В. 4-хлорфенотіазин;
  - С. 3-хлорфенотіазин;
  - D. 5-хлорфенотіазин;
  - Е. 6-хлорфенотіазин.

6. На аналіз одержано субстанцію хлорпромазину гідрохлориду. Який конденсований гетероцикл лежить в основі хімічної структури цієї лікарської речовини?
- A. Фенотіазину;
  - B. Пурину;
  - C. Акридину;
  - D. Індолу;
  - E. Бензотіазину.
7. Завдяки наявності атому Сульфуру похідні фенотіазину легко окиснюються. Який реактив рекомендує ДФУ при ідентифікації субстанції прометазину гідрохлориду для його окиснення??
- A. Кислота нітратна концентрована;
  - B. Водню пероксид;
  - C. Натрію нітрит;
  - D. Заліза (III) хлорид;
  - E. Калію перманганат.
8. Для виявлення аміназину використовують метод тонкошарової хроматографії. Якими реагентами не проявляється аміназин на хроматоргамі:
- A. Розчином дифенілкарбазиду в хлороформі;
  - B. Розчином ферум (III) хлориду;
  - C. Реактивом Драгендорфа;
  - D. Реактивом Марки;
  - E. Парами йоду.
9. Досліджувана витяжка із біологічного матеріалу містить речовину основного характеру. Для якої речовини не характерна реакція Віталі-Морена?
- A. Аміназін;
  - B. Діпразін;
  - C. Дикаїн;
  - D. Стріхнін;
  - E. Атропін.
10. На експертизу надійшла печінка трупа з підозрою на отруєння аміназином. Для того щоб виключити похідні фенотіазину в плані судово-токсикологічного аналізу, необхідно провести попереднє випробування, яке було б позитивне з:
- A. Реактивом ФНН;
  - B. Бромною водою;

- C. Азотною кислотою;
- D. 5% розчином  $KMnO_4$ ;
- E. Реактивом Бушарда.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Визначити об'єм 0,1 Н розчину хлорної кислоти ( $KP = 1,0125$ ), який буде витрачено на титрування 0,1506 г аміназину, якщо відсотковий вміст аміназину в лікарському засобі -98,80%.

**Задача 2.** Визначити об'єм 0,5 Н розчину натрію гідроксиду ( $KP = 1,0364$ ), який буде витрачено на титрування наважки 1,4955 г прометазину гідрохлориду, якщо його відсотковий вміст в лікарському засобі – 99,30%.

- Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Кількісне визначення Етаперазину.	Розрахувати фактор еквівалентності у реакціях кількісного визначення.	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. - 381 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 ознайомились з особливостями фармацевтичного аналізу психотропних лікарських засобів похідних фенотіазину. Хлорпротиксен. Галоперідол. Імізил. Амітриптилін. Ніаламід. Трансамін.

### 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 № 34**

**Тема:** Психотропні лікарські засоби. Частина 2. Транквілізатори: похідні бензодіазепіну, мепротан, амізил.

**Мета:** Ознайомити студентів з особливостями фармацевтичного аналізу психотропних лікарських засобів похідних бензодіазепіну. Мепротан. Амізил.

**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:

- ✓ Загальну класифікацію лікарських засобів.

- ✓ Методи якісного катіонного та аніонного аналізу.
- ✓ Функціональний аналіз.
- ✓ Методики фізико-хімічних методів кількісного аналізу.
- ✓ Методики титриметричних методів кількісного аналізу.

Студент повинен вміти:

- ✓ Проводити якісний аналіз субстанції.
- ✓ Проводити функціональний аналіз субстанції.
- ✓ Визначати хромофорні, аукохроми та фармакофорні групи у структурі.
- ✓ Проводити аналіз на граничний зміст домішок у субстанції.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

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

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

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

- А. ацидиметрії в неводному середовищі;  
 В. зворотної комплексонометрії;  
 С. алкаліметрії за замісником;  
 D. прямої броматометрії;  
 Е. алкаліметрії у водному середовищі.
9. 2-Амінобензофенони утворюються в процесі біотрансформації:  
 А. 1,4-бенздіазепінів;  
 В. Фенотіазинів;  
 С. Барбітуратів;  
 D. Бутірофенонов;  
 Е. Опіатів.
10. При аналізі хлороформного екстракту, отриманого після ізолювання похідних 1,4-бензодіазепіну реакція з  $\beta$ -нафтолом дала помаранчеве фарбування. Яка сполука вступає в реакцію утворення азобарвника:  
 А. Амінобензофенон;  
 В. Метиламінобензофенон;  
 С. Оксазепам;  
 D. Нітразепам;  
 Е. Діазепам.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Визначити масову частку феназепаму в лікарському засобі, якщо на титрування наважки 1,5668 г витрачено 17,38 мл 0,5 М розчину хлоридної кислоти (КП = 1,1218).

**Задача 2.** Визначити об'єм 0,5 Н розчину хлорної кислоти (КП = 1,0364), який буде витрачено на титрування наважки 1,4955 г оксазепаму, якщо його відсотковий вміст в лікарському засобі – 99,30%.

- Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Кількісне визначення Хлосепіду.	Розрахувати фактор еквівалентності у реакціях	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.,

		кількісного визначення.	доопрац. – Вінниця, НОВА КНИГА, 2017. - 385 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 ознайомились з особливостями фармацевтичного аналізу психотропних лікарських засобів похідних бенздіазепіну. Мепротан. Амізил.

#### 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 № 35**

**Тема:** Психотропні лікарські засоби. Частина 3. Седативні засоби: натрію и калію бромід. Психостимулятори: фенамін, пиридрол, кофеїн-бензоат натрію, кокаїну гідрохлорид.

**Мета:** Ознайомити студентів з особливостями фармацевтичного аналізу психотропних седативних лікарських засобів та психостимуляторів.

**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:

- ✓ Загальну класифікацію лікарських засобів.
- ✓ Методи якісного катіонного та аніонного аналізу.
- ✓ Функціональний аналіз.
- ✓ Методики фізико-хімічних методів кількісного аналізу.
- ✓ Методики титриметричних методів кількісного аналізу.

Студент повинен вміти:

- ✓ Проводити якісний аналіз субстанції.
- ✓ Проводити функціональний аналіз субстанції.
- ✓ Визначати хромофорні, ауксохромні та фармакофорні групи у структурі.
- ✓ Проводити аналіз на граничний зміст домішок у субстанції.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

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

1. Сухий залишок, отриманий після упарювання аналізованого розчину, забарвлює безбарвне полум'я пальника в жовтий колір, а при розгляді через синє скло - в фіолетовий. Які катіони знаходилися в сухому залишку?

- A.  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ;
- B.  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ;
- C.  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ;



- D.  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ;  
E.  $\text{Li}^+$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ .
2. На хіміко-фармацевтичному підприємстві одержують субстанцію кофеїн-бензоату натрію. Вихідною речовиною в синтезі кофеїну є:
- A. диметилсечовина;
  - B. дифеніламін;
  - C. етилацетат;
  - D. діетилмалонат;
  - E. бензгідрол.
3. Хімік-аналітик визначає наявність катіону натрію в складі кофеїн-бензоату натрію. Для цього використовується розчин:
- A. калію піроантимонату;
  - B. барію хлориду;
  - C. натрію сульфату;
  - D. срібла нітрату;
  - E. натрію кобальтинітриту.
4. 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.
5. 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;
  - E. калію фероціаніду.
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;

- Е. нітритометрично.
7. Характерною особливістю пуринових алкалоїдів є їх нестійкість при нагріванні в лужному середовищі, що призводить до руйнації гетероциклу. В цьому випадку кофеїн перетворюється в:
- А. кофеїн;
  - В. нінгідрин;
  - С. теofilідин;
  - Д. бензгідрол;
  - Е. амінофенол.
8. На хіміко-фармацевтичному підприємстві одержують субстанцію кофеїн-бензоату натрію. Вихідною речовиною в синтезі кофеїну є:
- А. диметилсечовина;
  - В. дифеніламін;
  - С. етилацетат;
  - Д. діетилмалонат;
  - Е. бензгідрол.
9. Кофеїн за хімічною будовою є триметилксантином. Основним шляхом його метаболізму є:
- А. N-деметилювання;
  - В. гідроліз;
  - С. окиснення;
  - Д. відновлення;
  - Е. ацетилювання.
10. Хімік-аналітик проводить кількісне визначення кофеїну методом йодометрії. В якості індикатора він використовують розчин:
- А. крохмаль;
  - В. мурексид;
  - С. фенолфталеїн;
  - Д. ферроїн;
  - Е. тропеолін 00.

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

– Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

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

**Задача 2.** Визначити масову частку кофеїну безводного (М.м. 194,19), якщо на титрування наважки 0,1536 г кофеїну витрачено 7,73 мл 0,1 Н розчину перхлоратної кислоти (КП – 1,0165).

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Кількісне визначення Кофеїн-натрію броміду.	Розрахувати фактор еквівалентності у реакціях кількісного визначення.	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. - 77 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 ознайомились з особливостями фармацевтичного аналізу психотропних седативних лікарських засобів та психостимуляторів.

#### 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-є 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 № 36**

**Тема:** Протисудомні та протиепілептичні засоби. Фенобарбітал, карбамазепін, дифенін, клоназепам, гексамідин, натрію вальпроат.

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

**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:

- ✓ Загальну класифікацію лікарських засобів.
- ✓ Методи якісного катіонного та аніонного аналізу.
- ✓ Функціональний аналіз.
- ✓ Методики фізико-хімічних методів кількісного аналізу.
- ✓ Методики титриметричних методів кількісного аналізу.

Студент повинен вміти:

- ✓ Проводити якісний аналіз субстанції.
- ✓ Проводити функціональний аналіз субстанції.
- ✓ Визначати хромофорні, аукохроми та фармакофорні групи у структурі.
- ✓ Проводити аналіз на граничний зміст домішок у субстанції.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;

✓ банк тестових завдань.

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

1. Кількісне визначення субстанції «Фенобарбітал» проводять методом алкаліметрії у неводному середовищі. Який реактив використовується як розчинник?
  - A. диметилформамід;
  - B. оцтова кислота льодяна;
  - C. оцтовий ангідрид;
  - D. мурашина кислота;
  - E. етиловий спирт.
2. Лікарський засіб «Фенобарбітал» належить до кислотних форм барбітуратів. Це дозволяє провізору-аналітику провести його кількісне визначення методом:
  - A. алкаліметрії в неводному середовищі;
  - B. ацидиметрії в неводному середовищі;
  - C. зворотної йодометрії;
  - D. зворотної цериметрії;
  - E. прямої броматометрії.
3. На хіміко-фармацевтичному підприємстві шляхом конденсації фенілетилмалонового ефіру з сечовиною синтезується препарат, що пригнічує ЦНС. Назвіть цей лікарський засіб:
  - A. фенобарбітал;
  - B. тріазолам;
  - C. барбітал;
  - D. нікотинова кислота;
  - E. аскорбінова кислота.
4. Кількісний вміст фенобарбіталу хімік-аналітик визначає методом алкаліметрії. Який титрований розчин він використовує?
  - A. натрію гідроксид;
  - B. калію бромат;
  - C. срібла нітрат;
  - D. натрію едетат;
  - E. церію сульфат.
5. Якій лікарській речовині з групи барбітуратів відповідає хімічна назва 1-бензоїл-5-етил-5-фенілбарбітурова кислота:
  - A. бензонал;

- В. барбітал;
  - С. фенобарбітал;
  - Д. гексенал;
  - Е. бензобаміл.
6. Лікарський засіб фенобарбітал надає заспокійливу, снодійну і протиепілептичне дію. Назвіть його міжнародну непатентовану назву:
- А. люмінал;
  - В. нітрофурал;
  - С. хлорамфенікол;
  - Д. діазепам;
  - Е. салол.
7. В якому із барбітуратів можна ідентифікувати залишок бензойної кислоти гідроксамовою пробою?
- А. бензонал;
  - В. барбітал;
  - С. фенобарбітал;
  - Д. гексанал;
  - Е. барбітал-натрій.
8. Хімік ВТК фармацевтичного підприємства проводить сплав лікарської речовини з натрію гідроксидом. Подальше підкислення продукту реакції призводить до виділення газу (диоксид вуглецю) і появи характерного запаху фенілетилоцтової кислоти. Назвіть цю лікарську речовину:
- А. фенобарбітал;
  - В. резорцин;
  - С. кодеїн;
  - Д. стрептоцид;
  - Е. феноксиметилпеніцилін.
9. Який із барбітуратів знебарвлює бромну воду?
- А. гексенал;
  - В. барбітал;
  - С. фенобарбітал;
  - Д. бензонал;
  - Е. барбітал-натрій.
10. Гексенал у своїй структурі містить подвійний зв'язок, який можна визначити реакцією з:
- А. бромною водою;
  - В. розчином калію йодиду;
  - С. баритовою водою;

Д. розчином кальцію гідроксиду;

Е. розчином амонію тіоцинату.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

– Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Обчислити вміст барбіталу (М. м. 184,20), якщо титрування субстанції - 0,1516 р пішло 8,0 мл 0,1 Н розчину гідроксиду натрію (КП 1,0022).

**Задача 2.** Визначити масову частку клоназепаму в лікарському засобі, якщо на титрування маси наважки 0,4983 г, пішло 7,42 мл 0,1 Н розчину хлорної кислоти (КП=0,9892).

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Кількісне визначення Барбіталу.	Розрахувати фактор еквівалентності у реакціях кількісного визначення.	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. - 338 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 ознайомились з студентів з особливостями фармацевтичного аналізу протисудомних та протиепілептичних лікарських засобів.

### 5. Список рекомендованої літератури:

#### Основна:

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

*Методична розробка практичних занять, ОПП «Фармація, промислова фармація», 3 курс, фармацевтичний факультет,  
Дисципліна: «Фармацевтична хімія»*



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 № 37***

**Тема:** Засоби для лікування паркінсонізму. Леводопа, бромокриптин, селегілін, мидантан, циклодол.

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

**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:

- ✓ Загальну класифікацію лікарських засобів.
- ✓ Методи якісного катіонного та аніонного аналізу.
- ✓ Функціональний аналіз.
- ✓ Методики фізико-хімічних методів кількісного аналізу.
- ✓ Методики титриметричних методів кількісного аналізу.

Студент повинен вміти:

- ✓ Проводити якісний аналіз субстанції.
- ✓ Проводити функціональний аналіз субстанції.
- ✓ Визначати хромофорні, ауксохромні та фармакофорні групи у структурі.
- ✓ Проводити аналіз на граничний зміст домішок у субстанції.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

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

1. У чоловіка діагностовано хворобу Паркінсона. Який засіб доцільно призначити хворому?
  - A. Леводопа
  - B. Нітразепам
  - C. Парацетамол
  - D. Аміназин
  - E. Анаприлін
2. Пацієнт отримує леводопу у зв'язку з хворобою Паркінсона. Який механізм дії цього засобу?
  - A. Є попередником дофаміну
  - B. Є попередником стероїдних гормонів
  - C. Блокує деградацію дофаміну
  - D. Є попередником ацетилхоліну
  - E. Є симпатолітиком
3. На хіміко-фармацевтичному підприємстві шляхом конденсації фенілетилмалонового ефіру з сечовиною синтезується препарат, що пригнічує ЦНС. Назвіть цей лікарський засіб:
  - A. фенобарбітал;
  - B. тріазолам;
  - C. барбітал;
  - D. нікотинова кислота;
  - E. аскорбінова кислота.
4. Кількісний вміст фенобарбіталу хімік-аналітик визначає методом алкаліметрії. Який титрований розчин він використовує?
  - A. натрію гідроксид;
  - B. калію бромат;
  - C. срібла нітрат;
  - D. натрію едетат;

- Е. церію сульфат.
5. Якій лікарській речовині з групи барбітуратів відповідає хімічна назва 1-бензоїл-5-етил-5-фенілбарбітурова кислота:
- А. бензонал;
  - В. барбітал;
  - С. фенобарбітал;
  - Д. гексенал;
  - Е. бензобаміл.
6. Лікарський засіб фенобарбітал надає заспокійливу, снодійну і протиепілептичне дію. Назвіть його міжнародну непатентовану назву:
- А. люмінал;
  - В. нітрофурал;
  - С. хлорамфенікол;
  - Д. діазепам;
  - Е. салол.
7. В якому із барбітуратів можна ідентифікувати залишок бензойної кислоти гідроксамовою пробою?
- А. бензонал;
  - В. барбітал;
  - С. фенобарбітал;
  - Д. гексанал;
  - Е. барбітал-натрій.
8. Хімік ВТК фармацевтичного підприємства проводить сплав лікарської речовини з натрію гідроксидом. Подальше підкислення продукту реакції призводить до виділення газу (диоксид вуглецю) і появи характерного запаху фенілетилоцтової кислоти. Назвіть цю лікарську речовину:
- А. фенобарбітал;
  - В. резорцин;
  - С. кодеїн;
  - Д. стрептоцид;
  - Е. феноксиметилпеніцилін.
9. Який із барбітуратів знебарвлює бромну воду?
- А. гексенал;
  - В. барбітал;
  - С. фенобарбітал;
  - Д. бензонал;
  - Е. барбітал-натрій.

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

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

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

– Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Обчислити вміст барбіталу (М. м. 184,20), якщо титрування субстанції - 0,1516 г пішло 8,0 мл 0,1 Н розчину гідроксиду натрію (КП 1,0022).

**Задача 2.** Визначити масову частку клоназепаму в лікарському засобі, якщо на титрування маси наважки 0,4983 г, пішло 7,42 мл 0,1 Н розчину хлорної кислоти (КП=0,9892).

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Кількісне визначення Барбіталу.	Розрахувати фактор еквівалентності у реакціях кількісного визначення.	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. - 338 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 ознайомились з студентів з особливостями фармацевтичного аналізу протисудомних та протиепілептичних лікарських засобів.

## 5. Список рекомендованої літератури:

### Основна:

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

### Додаткова:

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. – 552с.
2. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2010. – 384 с.
3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна",2018- 396 с.

4. British Pharmacopoeia, 2004. – CD-ROM, v. 3.0.
5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.
6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

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

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

#### ***Практичне заняття № 38***

**Тема:** Тематична контрольна робота за темою: «Психотропні лікарські засоби. Протисудомні та протиепілептичні засоби. Засоби для лікування паркінсонізму».

**Мета:** Узагальнити практичні навички по ідентифікації та кількісному визначенню: психотропні лікарські засоби; Протисудомні та протиепілептичні лікарські засоби; Засоби для лікування паркінсонізму.

**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:

- ✓ Загальну класифікацію лікарських засобів.
- ✓ Методи якісного катіонного та аніонного аналізу.
- ✓ Функціональний аналіз.
- ✓ Методики фізико-хімічних методів кількісного аналізу.
- ✓ Методики титриметричних методів кількісного аналізу.

Студент повинен вміти:

- ✓ Проводити якісний аналіз субстанції.
- ✓ Проводити функціональний аналіз субстанції.
- ✓ Визначати хромофорні, ауксохромні та фармакофорні групи у структурі.
- ✓ Проводити аналіз на граничний зміст домішок у субстанції.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

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

1. Якій лікарській речовині з групи барбітуратів відповідає хімічна назва 1-бензоїл-5-етил-5-фенілбарбітурова кислота:
  - A. бензонал;
  - B. барбітал;
  - C. фенобарбітал;
  - D. гексенал;
  - E. бензобаміл.
2. Лікарський засіб фенобарбітал надає заспокійливу, снодійну і протиепілептичне дію. Назвіть його міжнародну непатентовану назву:
  - A. люмінал;
  - B. нітрофурал;
  - C. хлорамфенікол;
  - D. діазепам;
  - E. салол.
3. В якому із барбітуратів можна ідентифікувати залишок бензойної кислоти гідроксамовою пробою?
  - A. бензонал;
  - B. барбітал;
  - C. фенобарбітал;



- D. гексанал;
  - E. барбітал-натрій.
4. Хімік ВТК фармацевтичного підприємства проводить сплав лікарської речовини з натрію гідроксидом. Подальше підкислення продукту реакції призводить до виділення газу (диоксид вуглецю) і появи характерного запаху фенілетилоцтової кислоти. Назвіть цю лікарську речовину:
- A. фенобарбітал;
  - B. резорцин;
  - C. кодеїн;
  - D. стрептоцид;
  - E. феноксиметилпеніцилін.
5. Провізор-аналітик визначає домішку хлоридів в натрію броміді згідно ДФУ методом:
- A. аргентометрії;
  - B. нітритометрії;
  - C. броматометрії;
  - D. алкаліметрії;
  - E. йодометрії.
6. Провізор-аналітик визначає домішку хлоридів в калію броміді згідно ДФУ методом:
- A. аргентометрії;
  - B. нітритометрії;
  - C. броматометрії;
  - D. алкаліметрії;
  - E. йодометрії.
7. 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.
8. Проводиться експрес-аналіз мікстури, що містить кальцію хлорид і натрію бромід. Кількісне визначення кальцію хлориду в цій лікарській формі можна визначити:
- A. комплексонометрично;
  - B. алкаліметрично;

- С. меркуриметрично;  
 D. нітритометрично;  
 E. аргентометрично.
9. 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;  
 E. калію фероціаніду.
10. Біологічно активні речовини одержують шляхом хімічного синтезу. Реакцією 1-хлор-3-(2-хлор-10Н-фенотіазіну-10-іл)-пропану з диметиламіном одержують:  
 A. хлорпромазин;  
 B. Дифенгідрамін;  
 C. Ацеклідін;  
 D. Фенобарбітал;  
 E. Кофеїн.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

– Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Визначити масову частку (%) натрію броміду (М.м. 102,90) в лікарському засобі, якщо на титрування наважки 0,2046 г натрію броміду витрачено 19,94 мл 0,1 Н розчину аргентум(I) нітрату (КП = 0,9954).

**Задача 2.** Визначити об'єм 0,5 Н розчину натрію гідроксиду (КП = 1,0364), який буде витрачено на титрування наважки 1,4955 г прометазину гідрохлориду, якщо його відсотковий вміст в лікарському засобі – 99,30%.

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Кількісне визначення Кофеїн-бензоанту натрію.	Розрахувати фактор еквівалентності у реакціях кількісного визначення.	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. - 434 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 ознайомились з особливостями фармацевтичного аналізу блювотних та протиблювотних лікарських засобів.

#### 5. Список рекомендованої літератури:

##### Основна:

1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.
2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.
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 «ГД «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 № 39**

**Тема:** Блювотні та протиблювотні засоби. Блювотні: міді сульфат пентагідрат, цинку сульфат гептагідрат. Протиблювотні: скополамін, дипразин, етаперазин, трифтазин.

**Мета:** Ознайомити студентів з особливостями фармацевтичного аналізу блювотних та протиблювотних лікарських засобів.

**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:

- ✓ Загальну класифікацію лікарських засобів.
- ✓ Методи якісного катіонного та аніонного аналізу.
- ✓ Функціональний аналіз.
- ✓ Методики фізико-хімічних методів кількісного аналізу.
- ✓ Методики титриметричних методів кількісного аналізу.

Студент повинен вміти:

- ✓ Проводити якісний аналіз субстанції.
- ✓ Проводити функціональний аналіз субстанції.
- ✓ Визначати хромофорні, аукохромні та фармакофорні групи у структурі.
- ✓ Проводити аналіз на граничний зміст домішок у субстанції.

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. Реакція Віталі-Морена застосовується для якісного виявлення деяких отруйних речовин. Для виявлення яких речовин використовують цю реакцію?
- A. Стрихніна, атропіну, скополаміну;
  - B. Морфіну, кодеїну, діоніна;
  - C. Пахікарпіна, нікотину, анабазину;
  - D. Хініна, хінідину, цинхоніну;
  - E. Дипразину, діазоліну, аміназину.
5. Отруєння дипразином (похідне фенотіазину) можна встановити навіть через 14 діб після його прийому за наявності у сечі його основного метаболіту:
- A. Сульфоксиду;
  - B. Фенілпропаноламіну;
  - C. Діетиламіноетанолу;
  - D. *n*-амінобензойної кислоти;
  - E. *n*-амінофенолу.
6. При описі внутрішніх органів у вмісті шлунка виявлено речовину синьо-зеленого кольору. На яку речовину необхідно провести хіміко-токсикологічне дослідження?
- A. Солі міді;
  - B. Солі барію;
  - C. Калій нітрат;
  - D. Натрій хлорид;

- Е. Амонію оксалат.
7. За допомогою якої реакції проводять ідентифікацію іонів міді?
- А. З тетрародономеркуріатом амонію;
  - В. З дитизоном;
  - С. З персульфатом амонію;
  - Д. З тіомочевиною;
  - Е. З 8-оксихіноліном.
8. У хіміко-токсикологічному аналізі для кількісного визначення іонів міді в мінералізаті використовують екстракційно-фотоколориметричний метод, в основі якого лежить реакція іонів цього металу з:
- А. Діетилдітіокарбаматом свинцю;
  - В. Дитизоном;
  - С. Гексаціаноферрат (II) калію;
  - Д. Тетрароданомеркуроатом амонію;
  - Е. Піридин-роданідним реактивом.
9. При судово-хімічному дослідженні мінералізату необхідно використовувати маскування. Яку сполуку виділяють іони міді з мінералізату?
- А. Діетилдітіокарбамату;
  - В. Дитизонату;
  - С. Тетрародономеркуріату;
  - Д. Гексаціаноферата;
  - Е. Сульфату.
10. Під час проведення попередніх випробувань використовуються різні індикаторні папери. Посинення індикаторного паперу (лакмусового та обробленого сульфатом міді) вказує на наявність у біологічному об'єкті:
- А. Гідроксид амонію;
  - В. Хлороводню;
  - С. Сірководню;
  - Д. Сірчаної кислоти;
  - Е. Гідроксид натрію.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

– Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Розрахуйте масу субстанції міді сульфату (М. 249,68), якщо на його титрування використано 20,42 мл 0,1 Н розчину натрію тіосульфату (КП = 1,0000). Вміст у субстанції - 96,6%.

**Задача 2.** Розрахуйте вміст цинку сульфату, якщо на титрування субстанції 0,8617 г використано 10,54 мл 0,1 Н розчину натрію едетату (КП = 1,0010) обсяг мірної колби - 100 мл, об'єм піпетки - 10 мл.

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Кількісне визначення Скополаміну гідроброміду.	Розрахувати фактор еквівалентності у реакціях кількісного визначення.	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. - 406 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 ознайомились з особливостями фармацевтичного аналізу блювотних та протиблювотних лікарських засобів.

#### 5. Список рекомендованої літератури:

##### Основна:

1. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2015. – Т. 1. – 1128 с.
2. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 2. – 724 с.
3. Державна Фармакопея України : у 3 т. / Держ. служба України з лік. засобів, Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів. – 2-ге вид. – Х.: Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. – Т. 3. – 732 с.
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-є 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 № 40**

**Тема:** Лабораторна робота: Аналіз субстанції Міді сульфата пентагідрату.

**Мета:** Узагальнити практичні навички по ідентифікації та кількісному визначенню міді сульфату пентагідрату.

**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:

- ✓ Загальну класифікацію лікарських засобів.
- ✓ Методи якісного катіонного та аніонного аналізу.
- ✓ Функціональний аналіз.
- ✓ Методики фізико-хімічних методів кількісного аналізу.
- ✓ Методики титриметричних методів кількісного аналізу.

Студент повинен вміти:

- ✓ Проводити якісний аналіз субстанції.
- ✓ Проводити функціональний аналіз субстанції.
- ✓ Визначати хромофорні, ауксохромні та фармакофорні групи у структурі.
- ✓ Проводити аналіз на граничний зміст домішок у субстанції.

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. Реакція Віталі-Морена застосовується для якісного виявлення деяких отруйних речовин. Для виявлення яких речовин використовують цю реакцію?
  - A. Стрихніна, атропіну, скополаміну;
  - B. Морфіну, кодеїну, діоніна;
  - C. Пахікарпіна, нікотину, анабазину;
  - D. Хініна, хінідину, цинхоніну;
  - E. Дипразину, діазоліну, аміназину.
5. Отруєння дипразином (похідне фенотіазину) можна встановити навіть через 14 діб після його прийому за наявності у сечі його основного метаболіту:

- A. Сульфоксиду;
  - B. Фенілпропаноламіну;
  - C. Діетиламіноетанолу;
  - D. *n*-амінобензойної кислоти;
  - E. *n*-амінофенолу.
6. При описі внутрішніх органів у вмісті шлунка виявлено речовину синьо-зеленого кольору. На яку речовину необхідно провести хіміко-токсикологічне дослідження?
- A. Солі міді;
  - B. Солі барію;
  - C. Калій нітрат;
  - D. Натрій хлорид;
  - E. Амонію оксалат.
7. За допомогою якої реакції проводять ідентифікацію іонів міді?
- A. З тетрародономеркуріатом амонію;
  - B. З дитизоном;
  - C. З персульфатом амонію;
  - D. З тіомочевиною;
  - E. З 8-оксихіноліном.
8. У хіміко-токсикологічному аналізі для кількісного визначення іонів міді в мінералізаті використовують екстракційно-фотоколориметричний метод, в основі якого лежить реакція іонів цього металу з:
- A. Діетилдітіокарбаматом свинцю;
  - B. Дитизоном;
  - C. Гексаціаноферрат (II) калію;
  - D. Тетрароданомеркуроатом амонію;
  - E. Піридин-роданідним реактивом.
9. При судово-хімічному дослідженні мінералізату необхідно використовувати маскування. Яку сполуку виділяють іони міді з мінералізату?
- A. Діетилдітіокарбамату;
  - B. Дитизонату;
  - C. Тетрародономеркуріату;
  - D. Гексаціаноферата;
  - E. Сульфату.
10. Під час проведення попередніх випробувань використовуються різні індикаторні папери. Посинення індикаторного паперу (лакмусового та обробленого сульфатом міді) вказує на наявність у біологічному об'єкті:

- A. Гідроксид амонію;
- B. Хлороводню;
- C. Сірководню;
- D. Сірчаної кислоти;
- E. Гідроксид натрію.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Розрахуйте масу субстанції міді сульфату (М. 249,68), якщо на його титрування використано 19,2 мл 0,1 Н розчину натрію тіосульфату (КП = 1,0000). Вміст у субстанції - 99,2%.

**Задача 2.** Розрахуйте вміст цинку сульфату, якщо на титрування субстанції 0,8617 г використано 13,54 мл 0,05 Н розчину натрію едетату (КП = 1,0010) обсяг мірної колби - 100 мл, об'єм піпетки - 10 мл.

- Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Кількісне визначення Цинку сульфату гептагідрату.	Розрахувати фактор еквівалентності у реакціях кількісного визначення.	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. - 115 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 практичні навички по ідентифікації та кількісному визначенню міді сульфату пентагідрату.

### 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 № 41**

**Тема:** Засоби для лікування кашлю. Кодеїн, Кодеїну фосфат, етилморфіну гідрохлорид, лібексін.

**Мета:** Ознайомити студентів з особливостями фармацевтичного аналізу засобів для лікування кашлю.

**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:

- ✓ Загальну класифікацію лікарських засобів.

- ✓ Методи якісного катіонного та аніонного аналізу.
- ✓ Функціональний аналіз.
- ✓ Методики фізико-хімічних методів кількісного аналізу.
- ✓ Методики титриметричних методів кількісного аналізу.

Студент повинен вміти:

- ✓ Проводити якісний аналіз субстанції.
- ✓ Проводити функціональний аналіз субстанції.
- ✓ Визначати хромофорні, аукохроми та фармакофорні групи у структурі.
- ✓ Проводити аналіз на граничний зміст домішок у субстанції.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

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

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



- В. Барію хлорид в кислому середовищі;
  - С. 2Н розчин нітратної кислоти;
  - Д. Хлорна вода;
  - Е. Дифеніламін.
5. У першій фазі біотрансформації ксенобіотики можуть окислюватися, відновлюватись, гідролізуватись, дезалкілюватись, дезамінуватись, десульфуватись. За яким механізмом відбувається перетворення кодеїну на морфін?
- А. Шляхом О-дезалкілювання;
  - В. Шляхом N-дезалкілювання;
  - С. Шляхом S-дезалкілювання;
  - Д. Шляхом дезамінування;
  - Е. Шляхом десульфування.
6. Для проведення ідентифікації лікарських засобів до складу яких входить фосфат-іон, провізор-аналітик використовує:
- А. розчин срібла нітрату;
  - В. розчин амоніаку;
  - С. розчин ртуті нітрату;
  - Д. розчин кальцію хлориду;
  - Е. розчин натрію гідроксиду.
7. Внаслідок метаболізму з кодеїну в організмі утворюється морфін. Який метаболічний процес є основою зазначеного перетворення?
- А. Дезалкілювання;
  - В. Гідроліз;
  - С. Окислення;
  - Д. Відновлення;
  - Е. Кон'югація.
8. У якості основного реактиву при випробуванні на граничний вміст домішки фосфатівДФУ рекомендує використовувати:
- А. сульфомолібденовий реактив;
  - В. мідно-тартратний реактив;
  - С. тіоацетамідний реактив;
  - Д. ацетилацетоновий реактив;
  - Е. гіпофосфітний реактив.
9. Яке забарвлення утворює кодеїн при нагріванні з розчином кислоти сірчаної концентрованої та заліза (III) хлориду і подальшому додаванні кислоти азотної концентрованої?
- А. блакитне, що переходить у червоне;

- В. жовте, що переходить в оранжеве;
- С. синє, що переходить у фіолетове;
- Д. червоне, що переходить у зелене;
- Е. зелене, що переходить у чорне.

10.Провізор-аналітик виконує аналіз субстанції етилморфіну гідрохлориду.

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

- А. Йодсірчистий;
- В. Біуретовий;
- С. Метоксифенілоцтової кислоти;
- Д. Молібденованадієвий;
- Е. Гіпофосфіту.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Визначити масу наважки кодеїну (М.м. 299,39), якщо на її титрування буде витрачено 10,02 мл розчину хлоридної кислоти (КП = 0,9678). Відсотковий вміст кодеїну в лікарському засобі – 99,40%.

**Задача 2.** 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.	Кількісне визначення Етилморфіну гідрохлориду.	Розрахувати фактор еквівалентності у реакціях кількісного визначення.	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. - 425 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 ознайомились з особливостями фармацевтичного аналізу засобів для лікування кашлю.

#### **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 № 42***

**Тема:** Ноотропні препарати. Пірацетам, ГАМК, аміналон, пікамілон, гліцин.

**Мета:** Ознайомити студентів з особливостями фармацевтичного аналізу ноотропних лікарських засобів.

**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:

- ✓ Загальну класифікацію лікарських засобів.
- ✓ Методи якісного катіонного та аніонного аналізу.
- ✓ Функціональний аналіз.
- ✓ Методики фізико-хімічних методів кількісного аналізу.
- ✓ Методики титриметричних методів кількісного аналізу.

Студент повинен вміти:

- ✓ Проводити якісний аналіз субстанції.
- ✓ Проводити функціональний аналіз субстанції.
- ✓ Визначати хромофорні, ауксохромні та фармакофорні групи у структурі.
- ✓ Проводити аналіз на граничний зміст домішок у субстанції.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

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

1. Метаболізм лікарських засобів відбувається в декілька етапів. Фаза метаболізму лікарських засобів, під час якої відбувається біохімічна кон'югація функціональних груп молекули з залишками кислот, такими як глюкуронова і сульфатна, або гліцином, називається:

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

2. У процесі біотрансформації в організмі нікотинамід утворює продукт взаємодії з гліцином. До якого типу реакцій належить ця взаємодія:

- A. кон'югації;
- B. відновлення;
- C. окиснення;

- D. гідролізу;  
E. дезалкілювання.
3. Окрема група ноотропних засобів за хімічною структурою подібна до гама-аміномасляної кислоти. Який лікарський засіб є її внутрішньомолекулярним амідом?  
A. пірацетам;  
B. кофеїн;  
C. камфора;  
D. ацеклідин;  
E. ампіцилін.
4. Для ідентифікації ноотропного засобу «Пірацетам» проводять реакцію, в результаті якої при нагріванні виділяється аміак. Який реактив використовують у зазначеній реакції?  
A. розчин натрію гідроксиду;  
B. розчин магнію сульфату;  
C. розчин калію тіоціанату;  
D. розчин барію хлориду;  
E. розчин амонію оксалату.
5. При нагріванні пірацетаму з розчином натрію гідроксиду внаслідок гідролізу амідної групи виділяється амоніак. Для його виявлення використовують:  
A. червоний лакмусовий папір;  
B. йодидкrohrмальний папір;  
C. куркумовий папір;  
D. ртутно-бромідний папір;  
E. срібно-марганцевий папір.
6. Пірацетам є ноотропним засобом. Згідно з хімічною класифікацією він належить до похідних:  
A. піролідону;  
B. піридину;  
C. бенздіазепіну;  
D. фурану;  
E. ксантину.
7. Окрема група ноотропних засобів за хімічною структурою подібна до гама-аміномасляної кислоти. Який лікарський засіб є її внутрішньомолекулярним амідом?  
A. пірацетам;  
B. кофеїн;

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

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

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Обчислити об'єм 0,1 Н перхлоратної кислоти (КП 1,0016), який буде використаний на титрування наважки = 0,1627 г аміналону. Вміст аміналону у субстанції – 97,15%.

**Задача 2.** Обчислити об'єм 0,05 Н перхлоратної кислоти (КП 1,0016), який буде використаний на титрування наважки = 0,2501 г аміналону. Вміст аміналону у субстанції – 94,10%.

- Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Кількісне визначення Пірацетаму.	Розрахувати фактор еквівалентності у реакціях кількісного визначення.	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. - 305 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 ознайомились з особливостями фармацевтичного аналізу ноотропних лікарських засобів.

#### 5. Список рекомендованої літератури:

##### Основна:

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



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

#### **Додаткова:**

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. — Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. — 552с.
2. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. — Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2010. — 384 с.
3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна",2018- 396 с.
4. British Pharmacopoeia, 2004. — CD-ROM, v. 3.0.
5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.
6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

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

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

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

### **Практичне заняття № 43**

**Тема:** Антигістамінні засоби. Димедрол (дифенгідраміну гідрохлорид), супрастин, діазолін, дипразин.

**Мета:** Ознайомити студентів з особливостями фармацевтичного аналізу антигістамінних лікарських засобів.

**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:

- ✓ Загальну класифікацію лікарських засобів.
- ✓ Методи якісного катіонного та аніонного аналізу.
- ✓ Функціональний аналіз.
- ✓ Методики фізико-хімічних методів кількісного аналізу.
- ✓ Методики титриметричних методів кількісного аналізу.

Студент повинен вміти:

- ✓ Проводити якісний аналіз субстанції.
- ✓ Проводити функціональний аналіз субстанції.
- ✓ Визначати хромофорні, ауксохромні та фармакофорні групи у структурі.
- ✓ Проводити аналіз на граничний зміст домішок у субстанції.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

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

1. Хімік-аналітик проводить кількісне визначення антигістамінного засобу дифенгідраміну гідрохлориду методом алкаліметрії. Як титрант використовують розчин:
  - A. натрію гідроксиду;
  - B. амонію тіоціанату;
  - C. натрію нітриту;
  - D. срібла нітрату;
  - E. калію бромату.
2. Процес мікросомального окиснення в печінці є важливою складовою біотрансформації лікарських засобів. Яка з наведених речовин окиснюється з утворенням *N*-оксиду:
  - A. дифенгідраміну гідрохлорид;
  - B. бензойна кислота;
  - C. фенол;
  - D. вікасол;
  - E. преднізолон.
3. Аналітик ВТК фармацевтичного підприємства аналізує субстанцію дифенгідраміну гідрохлориду. Для ідентифікації хлорид-іонів він використовує реакцію з розчином:
  - A. срібла нітрату;
  - B. амонію оксалату;
  - C. барію хлориду;
  - D. натрію гідроксиду;
  - E. калію йодиду.
4. У реєстраційному досьє на лікарській засіб обов'язково наводиться хімічна назва діючої речовини. Вкажіть хімічну назву антигістамінного засобу – дифенгідраміну гідрохлориду:
  - A. 2-(дифенілметокси)-*N,N*-диметилетанамін гідрохлорид;
  - B. (2*S*)-2-амінопентандіова кислота;
  - C. 5-нітро-2-фуральдегіду семікарбазон;
  - D. 4-(2-аміноетил)бензол-1,2-діол гідрохлорид;
  - E. 4-бутил-1,2-дифенілпіразолідин-3,5-діон.
5. Провізор-аналітик проводить реакцію ідентифікації дифенгідраміну гідрохлориду (димедролу). Яка сполука утворюється в результаті додавання до лікарського засобу концентрованої сірчаної кислоти?
  - A. оксонієва сіль;
  - B. ауриновий барвник;
  - C. азобарвник;

- D. пікрат;  
E. індофеноловий барвник.
6. Антигістамінний засіб «Дифенгідраміну гідрохлорид» є етером. Провізор-аналітик ідентифікує сполуку реакцією утворення оксонієвої солі, при додаванні:
- A. сірчаної кислоти концентрованої;
  - B. розчину гідроксиламіну гідрохлориду;
  - C. розчину заліза (III) хлориду;
  - D. азотної кислоти розведеної;
  - E. розчину калію піроантимонату.
7. У Державній інспекції з контролю якості лікарських засобів проводять кількісний аналіз субстанції дифенгідраміну гідрохлориду. Наявність якої функціональної групи обумовлює можливість титрування розчином кислоти хлорної у неводному середовищі?
- A. третинного нітрогену;
  - B. фенольного гідроксилу;
  - C. карбоксильної групи;
  - D. спиртового гідроксилу;
  - E. ароматичної аміногрупи.
8. Провізор-аналітик ідентифікує антигістамінний засіб «Дифенгідраміну гідрохлорид» реакцією утворення оксонієвої солі з сірчаною кислотою концентрованою. Яка функціональна група обумовлює можливість проведення цієї реакції?
- A. етерна;
  - B. альдегідна;
  - C. сульфамідна;
  - D. амідна;
  - E. карбоксильна.
9. Провізор-аналітик проводить кількісне визначення антигістамінного засобу «Дифенгідраміну гідрохлорид» методом ацидиметрії в неводному середовищі. З якою метою він додає при цьому розчин ртуті (II) ацетату??
- A. для зв'язування хлорид-іонів в малодисоційовану сполуку;
  - B. для посилення гідролізу дифенгідраміну гідрохлориду;
  - C. для зміни густини розчину;
  - D. для створення оптимального значення рН розчину;
  - E. для прискорення випадіння в осад основи дифенгідраміну.

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

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

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

– Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

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

**Задача 2.** Визначити масу наважки папаверину гідрохлориду (М.м. 375,86), якщо на її титрування витрачено 8,55 мл 0,1 М розчину хлорної 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.	Кількісне визначення Дифенгідраміну гідрохлориду.	Розрахувати фактор еквівалентності у реакціях кількісного визначення.	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. - 170 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 ознайомились з особливостями фармацевтичного аналізу антигістамінних лікарських засобів.

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

### **Основна:**

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

### **Додаткова:**

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. – 552с.
2. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2010. – 384 с.

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

### **Електронні інформаційні ресурси:**

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

### **Практичне заняття № 44**

**Тема:** Лабораторна робота: Аналіз Димедролу розчин д/ін. 1 % 1 мл.

**Мета:** Узагальнити практичні навички по ідентифікації та кількісному визначенню дифенгідраміну гідрохлориду.

**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:

- ✓ Загальну класифікацію лікарських засобів.
- ✓ Методи якісного катіонного та аніонного аналізу.
- ✓ Функціональний аналіз.
- ✓ Методики фізико-хімічних методів кількісного аналізу.
- ✓ Методики титриметричних методів кількісного аналізу.

Студент повинен вміти:

- ✓ Проводити якісний аналіз субстанції.
- ✓ Проводити функціональний аналіз субстанції.
- ✓ Визначати хромофорні, ауксохромні та фармакофорні групи у структурі.
- ✓ Проводити аналіз на граничний зміст домішок у субстанції.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

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

1. Хімік-аналітик проводить кількісне визначення антигістамінного засобу дифенгідраміну гідрохлориду методом алкаліметрії. Як титрант використовують розчин:
  - A. натрію гідроксиду;
  - B. амонію тіоціанату;
  - C. натрію нітриту;
  - D. срібла нітрату;
  - E. калію бромату.
2. Процес мікросомального окиснення в печінці є важливою складовою біотрансформації лікарських засобів. Яка з наведених речовин окиснюється з утворенням *N*-оксиду:
  - A. дифенгідраміну гідрохлорид;
  - B. бензойна кислота;
  - C. фенол;
  - D. вікасол;
  - E. преднізолон.
3. Аналітик ВТК фармацевтичного підприємства аналізує субстанцію дифенгідраміну гідрохлориду. Для ідентифікації хлорид-іонів він використовує реакцію з розчином:



- A. срібла нітрату;
  - B. амонію оксалату;
  - C. барію хлориду;
  - D. натрію гідроксиду;
  - E. калію йодиду.
4. У реєстраційному досьє на лікарській засіб обов'язково наводиться хімічна назва діючої речовини. Вкажіть хімічну назву антигістамінного засобу – дифенгідраміну гідрохлориду:
- A. 2-(дифенілметокси)-*N,N*-диметилетанамін гідрохлорид;
  - B. (2*S*)-2-амінопентандіова кислота;
  - C. 5-нітро-2-фуральдегіду семікарбазон;
  - D. 4-(2-аміноетил)бензол-1,2-діол гідрохлорид;
  - E. 4-бутил-1,2-дифенілпіразолідин-3,5-діон.
5. Провізор-аналітик проводить реакцію ідентифікації дифенгідраміну гідрохлориду (димедролу). Яка сполука утворюється в результаті додавання до лікарського засобу концентрованої сірчаної кислоти?
- A. оксонієва сіль;
  - B. ауриновий барвник;
  - C. азобарвник;
  - D. пікрат;
  - E. індофеноловий барвник.
6. Антигістамінний засіб «Дифенгідраміну гідрохлорид» є етером. Провізор-аналітик ідентифікує сполуку реакцією утворення оксонієвої солі, при додаванні:
- A. сірчаної кислоти концентрованої;
  - B. розчину гідроксиламіну гідрохлориду;
  - C. розчину заліза (III) хлориду;
  - D. азотної кислоти розведеної;
  - E. розчину калію піроантимонату.
7. У Державній інспекції з контролю якості лікарських засобів проводять кількісний аналіз субстанції дифенгідраміну гідрохлориду. Наявність якої функціональної групи обумовлює можливість титрування розчином кислоти хлорної у неводному середовищі?
- A. третинного нітрогену;
  - B. фенольного гідроксилу;
  - C. карбоксильної групи;
  - D. спиртового гідроксилу;
  - E. ароматичної аміногрупи.

8. Провізор-аналітик ідентифікує антигістамінний засіб «Дифенгідраміну гідрохлорид» реакцією утворення оксонієвої солі з сірчаною кислотою концентрованою. Яка функціональна група обумовлює можливість проведення цієї реакції?
- A. етерна;
  - B. альдегідна;
  - C. сульфамідна;
  - D. амідна;
  - E. карбоксильна.
9. Провізор-аналітик проводить кількісне визначення антигістамінного засобу «Дифенгідраміну гідрохлорид» методом ацидиметрії в неводному середовищі. З якою метою він додає при цьому розчин ртуті (II) ацетату??
- A. для зв'язування хлорид-іонів в малодисоційовану сполуку;
  - B. для посилення гідролізу дифенгідраміну гідрохлориду;
  - C. для зміни густини розчину;
  - D. для створення оптимального значення рН розчину;
  - E. для прискорення випадіння в осад основи дифенгідраміну.
10. При внутрішньовенному введенні заборонено змішувати лікарські засоби, в результаті взаємодії яких може утворитись осад та/або змінюватися біодоступність. З лікарськими засобами, що є гідрохлоридами (прокаїну гідрохлорид, дифенгідраміну гідрохлорид тощо) не можна змішувати розчин:
- A. метамізолу натрію;
  - B. атропіну сульфату;
  - C. кальцію хлориду;
  - D. кислоти аскорбінової;
  - E. магнію сульфату.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

– Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Обчислити вміст діазоліну у субстанції, якщо на титрування наважки 0,5001 г використано 13,70 мл 0,1 Н розчину хлорної кислоти (КП = 1,0018).

**Задача 2.** Визначити масу наважки дипразину, якщо на її титрування витрачено 10,15 мл 0,1 Н розчину хлорної кислоти (КП = 0,9886). Відсотковий вміст дипразину в лікарському засобі - 99,60%.

– Рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань.

№	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Кількісне визначення Дифенгідраміну гідрохлориду.	Розрахувати фактор еквівалентності у реакціях кількісного визначення.	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. - 170 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 практичні навички по ідентифікації та кількісному визначенню дифенгідраміну гідрохлориду.

#### 5. Список рекомендованої літератури:

##### Основна:

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

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

#### **Додаткова:**

1. Медична хімія: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів / І.С. Гриценко, С.Г Таран, Л.О. Перехода та ін.; за заг ред. І.С. Гриценка. — Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2017. — 552с.
2. Фармацевтична хімія. Загальна та спеціальна фармацевтична хімія. Лікарські засоби неорганічної природи: лабораторно-практичні заняття. Навчальний посібник / Л.Г. Мішина. — Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2010. — 384 с.
3. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу / А.І.Габ, Д.Б. Шахнін, В.В. Малишев -Університет "Україна",2018- 396 с.
4. British Pharmacopoeia, 2004. — CD-ROM, v. 3.0.
5. European Pharmacopoeia. Third Edition. Supplement, 2008. Council of Europe Strasbourg.
6. Clarke's Analysis of Drugs and Poisons, London: Pharmaceutical Press, Electronic version, 2005.

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

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

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

### **Практичне заняття № 45**

**Тема:** Тематична контрольна робота за темою: «Блювотні та протиблювотні засоби. Засоби для лікування кашлю. Ноотропні препарати. Антигістамінні засоби».

**Мета:** Узагальнити практичні навички по ідентифікації та кількісному визначенню: блювотні та протиблювотні лікарські засоби; Засоби для лікування кашлю. Ноотропні лікарські засоби. Антигістамінні лікарські засоби.

**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:

- ✓ Загальну класифікацію лікарських засобів.
- ✓ Методи якісного катіонного та аніонного аналізу.
- ✓ Функціональний аналіз.
- ✓ Методики фізико-хімічних методів кількісного аналізу.
- ✓ Методики титриметричних методів кількісного аналізу.

Студент повинен вміти:

- ✓ Проводити якісний аналіз субстанції.
- ✓ Проводити функціональний аналіз субстанції.
- ✓ Визначати хромофорні, ауксохромні та фармакофорні групи у структурі.
- ✓ Проводити аналіз на граничний зміст домішок у субстанції.

Перелік дидактичних одиниць:

- ✓ текст підручників;
- ✓ банк тестових завдань.

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

1. 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.
2. У Державній інспекції з контролю якості лікарських засобів проводять кількісний аналіз субстанції дифенгідраміну гідрохлориду. Наявність якої функціональної групи обумовлює можливість титрування розчином кислоти хлорної у неводному середовищі?
  - A. третинного нітрогену;
  - B. фенольного гідроксилу;
  - C. карбоксильної групи;
  - D. спиртового гідроксилу;
  - E. ароматичної аміногрупи.
3. 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;
4. Процес мікросомального окиснення в печінці є важливою складовою біотрансформації лікарських засобів. Яка з наведених речовин окиснюється з утворенням *N*-оксиду:
  - A. дифенгідраміну гідрохлорид;
  - B. бензойна кислота;
  - C. фенол;
  - D. вікасол;
  - E. преднізолон.

5. Аналітик ВТК фармацевтичного підприємства аналізує субстанцію дифенгідраміну гідрохлориду. Для ідентифікації хлорид-іонів він використовує реакцію з розчином:
- A. срібла нітрату;
  - B. амонію оксалату;
  - C. барію хлориду;
  - D. натрію гідроксиду;
  - E. калію йодиду.
6. У реєстраційному досьє на лікарській засіб обов'язково наводиться хімічна назва діючої речовини. Вкажіть хімічну назву антигістамінного засобу – дифенгідраміну гідрохлориду:
- A. 2-(дифенілметокси)-*N,N*-диметилетанамін гідрохлорид;
  - B. (2*S*)-2-амінопентандіова кислота;
  - C. 5-нітро-2-фуральдегіду семікарбазон;
  - D. 4-(2-аміноетил)бензол-1,2-діол гідрохлорид;
  - E. 4-бутил-1,2-дифенілпіразолідин-3,5-діон
7. Окрема група ноотропних засобів за хімічною структурою подібна до гама-аміномасляної кислоти. Який лікарський засіб є її внутрішньомолекулярним амідом?
- A. пірацетам;
  - B. кофеїн;
  - C. камфора;
  - D. ацеклідин;
  - E. ампіцилін.
8. При проведенні якісного хімічного аналізу субстанції пірацетаму провели реакцію, в результаті якої при нагріванні виділяється амоніак. Який реактив був при цьому використаний:
- A. Розчин натрію гідроксиду;
  - B. Розчин срібла нітрату;
  - C. Розчин кобальту нітрату;
  - D. Розчин амонію оксалату;
  - E. Розчин калію йодиду.
9. У контрольно-аналітичну лабораторію поступила субстанція альфа-аміномасляної кислоти. Який реактив використовує провізор-аналітик для ідентифікації цієї субстанції?
- A. нінгідрин;
  - B. натрію нітрат;
  - C. ензол;

- D. анілін;
- E. кальцію бромід.

10. Окрема група ноотропних засобів за хімічною структурою подібна до гама-аміномасляної кислоти. Який лікарський засіб є її внутрішньомолекулярним амідом?

- A. пірацетам;
- B. ацеклідин;
- C. камфора;
- D. кофеїн;
- E. ампіцилін.

### 3. Формування професійних вмінь, навичок:

- Зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо).

**Задача 1.** Обчислити об'єм 0,1 N перхлоратної кислоти (КП 1,0016), який буде використаний на титрування наважки = 0,1627 г аміналону. Вміст аміналону у субстанції – 97,15%.

**Задача 2.** Визначити об'єм 0,1 M 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.	Кількісне визначення Етилморфіну гідрохлориду.	Розрахувати фактор еквівалентності у реакціях кількісного визначення.	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. - 425 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 практичні навички по ідентифікації та кількісному визначенню: блювотні та протиблювотні лікарські засоби; Засоби для лікування кашлю. Ноотропні лікарські засоби. Антигістамінні лікарські засоби.

## **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>