

**Міністерство охорони здоров'я України**  
**Національний медичний університет імені О.О. Богомольця**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

**до лекцій**

Навчальна дисципліна	Аналітична хімія
Галузь знань	22 «Охорона здоров'я»
Спеціальність	226 «Фармація, промислова фармація»
Спеціалізація	226.01 «Фармація»
Форма навчання	Вечірня
Кафедра	Аналітичної, фізичної та колоїдної хімії

**Затверджено** на засіданні кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії  
Протокол № 1 від 29 серпня 2024 р.

**Розглянуто та затверджено** на засіданні ЦМК зі спеціальності 226 «Фармація,  
промислова фармація»  
Протокол № 1 від 30 серпня 2024 р.

## Теми лекцій

№ з/п	Назва лекції	Кількість годин
<b><i>Змістовачастина 1. Якісний аналіз</i></b>		
1	Предмет, завдання аналітичної хімії. Аналітична хімія та хімічний аналіз. Розчини електролітів в аналітичній хімії. Реакції утворення та розчинення осадів.	1
2	Кисотно-основні рівноваги та їх роль в аналітичній хімії. Комплексні сполуки й органічні реагенти в аналітичній хімії.	1
3	Методи відокремлення, розділення та ідентифікації катіонів. Окисно-відновні рівноваги в аналітичній хімії. Теорія та практика визначення якісного складу хімічних сполук та лікарських засобів.	1
<b><i>Змістовий модуль 2. Кількісний аналіз</i></b>		
4	Кількісний аналіз. Основні принципи та методи. Титриметричний аналіз. Основні поняття. Класифікація методів.	1
5	Кисотно-основне титрування. Сутність методу та його можливості для кількісного визначення хімічних речовин і лікарських засобів. Індикатори методу кислотно-основного титрування. Кислотно-основне титрування в неводних розчинах.	1
6	Окисно-відновне титрування. Класифікація методів. Вимоги до редокс-реакцій. Вибір редокс-індикаторів. Перманганатометричне титрування. Йодиметричне та йодометричне титрування	1
7	Бромато-та бромометричне титрування. Нітритометричне титрування. Йодхлорметрія, дихроматометрія, цериметрія, йодатометрія. Теоретичні основи методів та їх застосування.	1
8	Комплексиметричне титрування. Комплексонометрія. Титранти, їх стандартизація. Металохромні індикатори. Меркуриметричне	1

	титрування. Можливості методів	
9	Осаджувальне титрування. Класифікація методів. Аргентометричне титрування. Тіоціанатометричне та меркурометричне титрування. Індикатори. Застосування методів у хімічному та фармацевтичному аналізі .	1
<b><i>Змістовачастина 3. Інструментальні методи аналізу</i></b>		
10	Класифікація фізичних методів аналізу. Оптичні методи аналізу, їх класифікація. Рефрактометрія. Поляриметрія. Спектрофотометрія. Флуоресцентний аналіз.	1
11	Електрохімічні методи аналізу. Кондуктометрія. Потенціометрія. Полярографія. Амперометрія. Кулонометрія.	1
12	Хроматографічні методи аналізу. Теорія хроматографії. Йонообмінна хроматографія. Тонкошарова хроматографія. Газорідинна та високоефективна рідинна хроматографія.	1
<b>Разом</b>		<b>12</b>

## Змістовний модуль 1. Якісний аналіз.

### Лекція № 1. Предмет, завдання аналітичної хімії. Аналітична хімія та хімічний аналіз. Розчини електролітів в аналітичній хімії. Реакції утворення та розчинення осадів.

**Вид лекції:** традиційна (інформаційна, проблемна).

**Мета лекції:**

1) дидактична мета – розкрити предмет, завдання аналітичної хімії. Роль аналітичної хімії у фармації. Основні поняття, принципи, методи якісного аналізу. Аналітичні реакції, вимоги до них. Аналітичні класифікації катіонів. Аналітична класифікація аніонів.

2) виховна мета – сприяти формуванню наукового світогляду, підвищення рівня правової культури особистості;

3) розвивальна мета – розвивати інтелектуальні здібності, мислення, самостійність.

**Обладнання лекції:** комп'ютерна техніка та відповідне програмне забезпечення, мультимедійна система, екран для мультимедійної системи.

**Завдання лекції:**

Знати:

Предмет, завдання аналітичної хімії. Роль аналітичної хімії у фармації. Основні поняття, принципи, методи якісного аналізу. Аналітичні реакції, вимоги до них. Аналітичні класифікації катіонів. Аналітична класифікація аніонів.

**План лекції:**

1. Вступна частина.
2. Основні питання лекції.
3. Питання з ЄДКІ

#### *Опис етапів лекції*

Назва етапу лекції	Зміст етапів	Освітня мета етапу	Час
Вступна частина	Предмет та завдання аналітичної хімії	Розкрити актуальність теми лекції; ознайомити студентів з планом лекції.	2 хв.
Основні питання лекції	Принцип, метод та методика аналізу. Види аналізу. Методи аналітичної хімії. Методи визначення. Способи виконання аналітичних реакцій. Групові реакції та характерні реакції. Специфічні та неспецифічні (селективні) реакції. Чутливість аналітичних реакцій. Реакції і процеси,	Оволодіти знаннями щодо мети лекції	40хв.

	які використовують в аналізі. Систематичний та дробний аналіз. Загальні уявлення про класифікацію катіонів. Класифікація аніонів. Застосування якісного аналізу у фармації. Стан речовин в розчині: сольватація ( або гідратація).Стан речовин в розчині: дисоціація і іонізація. Стан речовин в розчині: асоціація і полімеризація. Загальні і рівноважні концентрації. Критерії осадження, залежність розчинності від різних факторів. ДР. Фактори, що впливають на утворення осадів і повноту осадження.		
Питання з ЄДКІ	Визначення правильних відповідей з тестових завдань формату А		10 хв.
Підсумки		Узагальнити отримані знання та акцентувати увагу на існуючих проблемах.	8 хв.

### Рекомендована література

#### Основна

1. Аналітична хімія. Якісний аналіз: навчально-методичний посібник/Т.Д.Рева, О.М.Чхало, Г.М.Зайцева та ін.–К.:ВСВ«Медицина»,2017.–280с.

2. Державна Фармакопея України : в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів».–2-е вид.–Х.:Державне підприємство

«Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015.–Т. 1.– 1128 с.

3. 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.

4. Федущак Н.К., КалібабчукВ.О., ГождінськийС.М., ЗайцеваГ.М. Аналітична хімія. Основи теорії та практика.– Вінниця, Нова книга–2012. – 636с.

5. Аналітична хімія: підручник для студентів напряму «Фармація» і «Біотехнологія» ВНЗ/Н.К.Федущак, Ю. І.Бідніченко,С.Ю. Крамаренко, В. О.Калібабчук[та ін.].

–Вінниця:НоваКнига,2012.–640с.

### **Допоміжна**

1. Методичний посібник для студентів для підготовки до «Крок-1.Фармація» з дисципліни «Аналітична хімія» (галузь знань 22 охорона здоров'я спеціальність «Фармація, промислова фармація», другий магістерський рівень) /укл. Г.С.Маслак, Л.І.Хмельникова.-Дніпро:Дніпро-VAL.,2020.-191 с.

2. Аналітична хімія : Якісний та кількісний аналіз; навчальний конспект лекцій / В. В. Болотов, О. М. Свечнікова, М. Ю. Голік, К. В. Динник, Т.В. Жукова, М. А. Зареченський, О. Г. Кизим, С. В. Колісник, Т. А. Костіна, О. Є. Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова, Ю. В. Сич, Л.Ю. Клименко; за загальною редакцією проф. Болотова В. В. – Вінниця :Нова книга, 2011. – 424 с.

### **Інформаційні ресурси**

1. <https://likar.nmuofficial.com>
2. <https://testcentr.net/login/index.php>
3. <https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/department-medical-general-chemistry/>

### **Питання для самопідготовки студента до лекції**

1. Особливості термінології в якісному аналізі. Розв'язання задач з кількісних характеристик чутливості аналітичних реакцій. Аналітичні реакції та реагенти, які застосовуються в якісному аналізі. Застосування органічних реагентів в аналітичній хімії. Функціонально-аналітичні та аналітико-активні групи в органічних реагентах. Аналітичні класифікації катіонів (сульфідна, аміачно-фосфатна, кислотно-основна класифікації). Переваги та недоліки кожної класифікації. Аналіз суміші катіонів I-III аналітичних груп.
2. Використання закону діючих мас в аналітичній хімії. Основні типи рівноваг, які використовуються в аналітичній хімії. Константа хімічної рівноваги. Кислотно-основні рівноваги. Поняття про протолітичну теорію кислот та основ. Гідроліз, його використання в якісному аналізі.
3. Фактори, що впливають на утворення осадів і повноту осадження.

### **Розробники методичної рекомендації:**

Рева Т.Д. професор кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії,  
Чхало О.М. доцентка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії,  
Зайцева Г.М., завідувачка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії.

**Лекція № 2. Кислотно-основні рівноваги та їх роль в аналітичній хімії.  
Комплексні сполуки й органічні реагенти в аналітичній хімії.**

**Вид лекції:** традиційна (інформаційна, проблемна).

**Мета лекції:**

- 1) дидактична мета – розуміти кислотно-основні рівноваги та зсув кислотно-основної рівноваги;
- 2) розвивальна мета – розвивати інтелектуальні здібності, мислення, самостійність.

**Обладнання лекції:** комп'ютерна техніка та відповідне програмне забезпечення, мультимедійна система, екран для мультимедійної системи.

**Завдання лекції:**

Знати: Протолітичні рівноваги у водних розчинах електролітів. Типи протолітів. Теорія буферних розчинів, розрахунок рН.

**План лекції:**

1. Вступна частина.
2. Основні питання лекції.
3. Питання з ЄДКІ

*Опис етапів лекції*

Назва етапу лекції	Зміст етапів	Освітня мета етапу	Час
Вступна частина	Кислотно-основні рівноваги.	Розкрити актуальність теми лекції; ознайомити студентів з планом лекції.	2 хв.
Основні питання лекції	Протолітичні рівноваги у водних розчинах електролітів. Типи протолітів(молекулярні, катіонні, аніонні кислоти або основи, амфоліти). Спряжена кислотно-основна пара. Взаємозв'язок між величинами констант кислотності або основності, показника міцних констант і силою кислоти або основи. Розрахунок рН у водних розчинах сильних і слабких кислот, сильних і слабких основ, буферних систем і солей, утворених слабкою основою та слабкою кислотою. Буферні розчини, протолітичні	Оволодіти знаннями щодо мети лекції	40хв.

	<p>рівноваги у них, буферна ємність. Значення буферних розчинів в якісному аналізі.</p> <p>Сольволіз, гідроліз з точки зору протолітичної теорії кислот і основ. Кількісна характеристика гідролізу. Значення гідролізу в якісному аналізі та в аналізі катіонів.</p> <p>Типи комплексних сполук, які найбільш широко використовуються в якісному аналізі.</p> <p>Склад і будова внутрішньо комплексних сполук. Особливості органічних лігандів. Рівноваги в розчинах комплексних сполук. Стійкість комплексних сполук.</p> <p>Органічні реагенти в аналітичній хімії, їх застосування. Функціонально-активні групи (ФАГ) та аналітико-активні групи (ААГ). Дентатність лігандів, хелатний ефект. Будова внутрішньо комплексних сполук.</p>		
Питання з ЄДКІ	Визначення правильних відповідей з тестових завдань формату А		10 хв.
Підсумки		Узагальнити отримані знання та акцентувати увагу на існуючих проблемах.	8 хв.

### Рекомендована література

#### Основна

1. Аналітична хімія. Якісний аналіз: навчально-методичний посібник/ Т.Д.Рева, О.М. Чхало Г.М. Зайцева та ін.–К.:ВСВ «Медицина»,2017.–280с.
2. ФедущакН.К.,КалібабчукВ.О.,ГождзінськийС.М.,ЗайцеваГ.М..Аналітична хімія. Основи теорії та практика.– Вінниця, Нова книга–2012. – 636с.

#### Допоміжна

1. Аналітична хімія : Якісний та кількісний аналіз; навчальний конспект лекцій / В. В. Болотов, О. М. Свечнікова, М. Ю. Голік, К. В. Динник, Т.В. Жукова, М. А. Зареченський, О. Г. Кизим, С. В. Колісник, Т. А. Костіна, О. Є. Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова, Ю. В. Сич, Л.Ю. Клименко; за загальною редакцією проф. Болотова В. В. – Вінниця :Нова книга, 2011. – 424 с.



### **Інформаційні ресурси**

1. <https://likar.nmuofficial.com>
2. <https://testcentr.net/login/index.php>
3. <https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/department-medical-general-chemistry/>

### **Питання для самопідготовки студента до лекції**

1. Гідроліз солей різних типів та солеподібних речовин.
2. Якісні реакції катіонів з утворення комплексних сполук.

### **Розробники методичної рекомендації:**

Рева Т.Д. професор кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії,  
Чхало О.М. доцентка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії,  
Зайцева Г.М., завідувачка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії.

**Лекція № 3. Методи відокремлення, розділення та ідентифікації катіонів.  
Окисно-відновні рівноваги в аналітичній хімії. Теорія та практика визначення якісного складу хімічних сполук та лікарських засобів.**

**Вид лекції:** традиційна (інформаційна, проблемна).

**Мета лекції:**

- 1) дидактична мета – методи розділення.
- 2) розвивальна мета – розвивати інтелектуальні здібності, мислення, самостійність.

**Обладнання лекції:** комп'ютерна техніка та відповідне програмне забезпечення, мультимедійна система, екран для мультимедійної системи.

**Завдання лекції:**

Знати: Закон розподілу Нернста-Шилова. Класифікація екстракційних процесів. Умови вибору розчинника, який використовується в якості екстрагента.

**План лекції:**

1. Вступна частина.
2. Основні питання лекції.
3. Питання з ЄДКІ

*Опис етапів лекції*

Назва етапу лекції	Зміст етапів	Освітня мета етапу	Час
Вступна частина	Розділення та екстракція.	Розкрити актуальність теми лекції; ознайомити студентів з планом лекції.	2 хв.
Основні питання лекції	Сутність і класифікація методів розділення та концентрування. Значення в аналітичній хімії. Осадження і співосадження. Поняття адсорбції, оклюзії, ізоморфізму. Екстракція в аналітичній хімії. Принципи методу екстракції. Загальні закони та кількісні характеристики. Основні органічні екстрагенти. Екстракція лікарської сировини. Процес окислення та процес відновлення. Найважливіші окисники та відновники, які застосовують в аналізі, редокс-амфотерні сполуки. Поняття електродного	Оволодіти знаннями щодо мети лекції	40хв.

	<p>потенціалу, природа його виникнення, розрахунок величини електродного потенціалу (рівняння Нернста). Поняття редокс-пари. Стандартний редокс-потенціал, реальний редокс-потенціал, формальний редокс-потенціал.</p> <p>Вплив різних факторів на величину редокс-потенціалу. Електрорушійна сила (ЕРС) системи, константа рівноваги (<math>K_p</math>) реакцій окислення-відновлення, формули їх розрахунку.</p> <p>Осадження і співосадження. Поняття адсорбції, оклюзії, ізоморфізму. Екстракція в аналітичній хімії. Принципи методу екстракції. Загальні закони та кількісні характеристики.</p>		
Питання з ЄДКІ	Визначення правильних відповідей з тестових завдань формату А		10 хв.
Підсумки		Узагальнити отримані знання та акцентувати увагу на існуючих проблемах.	8 хв.

### Рекомендована література

#### Основна

1. Аналітична хімія. Якісний аналіз: навчально-методичний посібник / Т. Д. Рева, О. М. Чхало, Г. М. Зайцева та ін. – К.: ВСВ «Медицина», 2017. – 280 с.

#### Допоміжна

1. Методичний посібник для студентів для підготовки до «Крок-1. Фармація» з дисципліни «Аналітична хімія» (галузь знань 22 охорона здоров'я спеціальність «Фармація, промислова фармація», другий магістерський рівень) / укл. Г. С. Маслак, Л. І. Хмельникова. – Дніпро: Дніпро-VAL., 2020. – 191 с.
2. Аналітична хімія : Якісний та кількісний аналіз; навчальний конспект лекцій / В. В. Болотов, О. М. Свечнікова, М. Ю. Голік, К. В. Динник, Т. В. Жукова, М. А. Зареченський, О. Г. Кизим, С. В. Колісник, Т. А. Костіна, О. Є. Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова, Ю. В. Сич, Л. Ю. Клименко; за загальною редакцією проф. Болотова В. В. – Вінниця : Нова книга, 2011. – 424 с.

#### Інформаційні ресурси

1. <https://likar.nmuofficial.com>
2. <https://testcentr.net/login/index.php>
3. <https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/department-medical-general-chemistry/>

**Питання для самопідготовки студента до лекції**

1. Види екстракційних методів, які використовуються у систематичному аналізі.
2. Правила написання окисно-відновних реакцій методом напівреакцій.
3. Методи розділення в аналітичній хімії.

**Розробники методичної рекомендації:**

Рева Т.Д. професор кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії,  
Чхало О.М. доцентка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії,  
Зайцева Г.М., завідувачка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії.

## Змістовний модуль 2. Кількісний аналіз.

### Лекція № 4. Кількісний аналіз. Основні принципи та методи. Титриметричний аналіз. Основні поняття. Класифікація методів.

**Вид лекції:** традиційна (інформаційна, проблемна).

**Мета лекції:**

- 1) дидактична мета – Сутність та завдання кількісного аналізу.
- 2) розвивальна мета – розвивати інтелектуальні здібності, мислення, самостійність.

**Обладнання лекції:** комп'ютерна техніка та відповідне програмне забезпечення, мультимедійна система, екран для мультимедійної системи.

**Завдання лекції:**

Знати: Сутність та завдання кількісного аналізу.

**План лекції:**

1. Вступна частина.
2. Основні питання лекції.
3. Питання з ЄДКІ

#### *Опис етапів лекції*

Назва етапу лекції	Зміст етапів	Освітня мета етапу	Час
Вступна частина	Сутність та завдання кількісного аналізу.	Розкрити актуальність теми лекції; ознайомити студентів з планом лекції.	2 хв.
Основні питання лекції	Галузі застосування кількісного аналізу. Класифікація методів кількісного аналізу. Сутність титриметричних методів аналізу. Основні поняття. Класифікація методів титриметричного аналізу за типом хімічної реакції. Вимоги, що висувають до титриметричних реакцій. Умови проведення титриметричних визначень. Титровані розчини. Способи їх приготування. Первинні та вторинні стандарти. Вимоги, що висувають до первинних стандартів. Способи вираження концентрації титрованих розчинів.	Оволодіти знаннями щодо мети лекції	40хв.

	Розрахунки в титриметричному аналізі. Вираження результатів вимірювань. Класифікація методів титриметричного аналізу за типом хімічної реакції. Вимоги, що висувають до титриметричних реакцій. Умови проведення титриметричних визначень. Титровані (робочі) розчини, способи їх приготування. Вираження концентрації титрованих розчинів. Первинні та вторинні стандарти. Вимоги, що висувають до первинних стандартів.		
Питання з ЄДКІ	Визначення правильних відповідей з тестових завдань формату А		10 хв.
Підсумки		Узагальнити отримані знання та акцентувати увагу на існуючих проблемах.	8 хв.

### Рекомендована література

#### Основна

1. 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;загаг.ред.В.В. Болотова.–Х.:НФаУ,2014.–320 с.

#### Допоміжна

1.Аналітична хімія : Якісний та кількісний аналіз; навчальний конспект лекцій / В. В. Болотов, О. М. Свєчнікова, М. Ю. Голік, К. В. Динник, Т.В. Жукова, М. А. Зареченський, О. Г. Кизим, С. В. Колісник, Т. А. Костіна, О. Є. Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова, Ю. В. Сич, Л.Ю. Клименко; за загальною редакцією проф. Болотова В. В. – Вінниця :Нова книга, 2011. – 424 с.

#### Інформаційні ресурси

1.<https://likar.nmuofficial.com>

1. <https://testcentr.net/login/index.php>

2. <https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/department-medical-general-chemistry/>

#### Питання для самопідготовки студента до лекції

- 1.Вимірювання об'ємів. Мірний посуд. Перевірка ємності мірного посуду.
2. Розрахунки в титриметричному аналізі.

**Лекція № 5. Кисотно-основне титрування. Сутність методу та його можливості для кількісного визначення хімічних речовин і лікарських засобів. Індикатори методу кислотно-основного титрування. Кислотно-основне титрування в неводних розчинах.**

**Вид лекції:** традиційна (інформаційна, проблемна).

**Мета лекції:**

- 1) дидактична мета – Сутність методу нейтралізації.
- 2) розвивальна мета – розвивати інтелектуальні здібності, мислення, самостійність.

**Обладнання лекції:** комп'ютерна техніка та відповідне програмне забезпечення, мультимедійна система, екран для мультимедійної системи.

**Завдання лекції:**

Знати: Сутність та завдання методу кислотно-основного титрування.

**План лекції:**

1. Вступна частина.
2. Основні питання лекції.
3. Питання з ЄДКІ

*Опис етапів лекції*

Назва етапу лекції	Зміст етапів	Освітня мета етапу	Час
Вступна частина	Сутність та завдання методу кислотно-основного титрування.	Розкрити актуальність теми лекції; ознайомити студентів з планом лекції.	2 хв.
Основні питання лекції	Реакції, які лежать в основі методу кислотно-основного титрування та вимоги до них. Сутність ацидиметрії та алкаліметрії. Способи приготування титрованих розчинів кислот та лугів, їх стандартизація. Можливості кислотно-основного титрування. Теорія кислотно-основних індикаторів. Інтервал переходу кислотно-основного індикатора, показник титрування рТ. Способи підбору індикаторів. Криві кислотно-основного титрування. Індикаторні похибки кислотно-основного титрування: протонна (воднева), гідроксидна, кислотна, основна.	Оволодіти знаннями щодо мети лекції	40хв.

	<p>Причини їх виникнення. Розрахунок індикаторних похибок.</p> <p>Застосування кислотно-основного титрування для кількісного визначення функціональних груп (карбоксо-,сульфо-,аміно-,альдегідна,спиртовий гідроксил).</p> <p>Застосування кислотно-основного титрування для елементного аналізу.</p> <p>Визначення азоту за Кьельдалем.</p> <p>Визначення сірки,хлору,бromу.</p> <p>Визначення солей амонію, амінокислот, тощо.</p> <p>Титранти та індикатори у протолітометрії. Кількісне визначення речовин в неводних середовищах.</p> <p>Титрування в середовищі протопільних розчинників сульфаніламідів, фенолів.</p> <p>Галузі застосування. Переваги та недоліки. Стандартне відхилення. Середнє значення. Відносне стандартне відхилення. Інтервал достовірних значень.</p>		
Питання з ЄДКІ	Визначення правильних відповідей з тестових завдань формату А		10 хв.
Підсумки		Узагальнити отримані знання та акцентувати увагу на існуючих проблемах.	8 хв.

### Рекомендована література

#### Основна

1. 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;загаг.ред.В.В. Болотова.–Х.:НФаУ,2014.–320 с.

#### Допоміжна

1.Аналітична хімія : Якісний та кількісний аналіз; навчальний конспект лекцій / В. В. Болотов, О. М. Свечнікова, М. Ю. Голік, К. В. Динник, Т.В. Жукова, М. А. Зареченський, О. Г. Кизим, С. В. Колісник, Т. А. Костіна, О. Є. Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова, Ю. В. Сич, Л.Ю. Клименко; за загальною редакцією проф. Болотова В. В. – Вінниця :Нова книга, 2011. – 424 с.



### **Інформаційні ресурси**

1. <https://likar.nmuofficial.com>

2. <https://testcentr.net/login/index.php>

3. <https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/department-medical-general-chemistry/>

### **Питання для самопідготовки студента до лекції**

1. Способи титрування (пряме титрування, зворотне титрування, замісне титрування). Методи виконання титрування (піпетування та титрування окремих наважок).
2. Використання кислотно-основного титрування при аналізі лікарських засобів.
3. Титрування в середовищі протогенних розчинників сульфаніламідів згідно ДФУ. Титрування в середовищі амфіпротних розчинників амінів і кислот згідно ДФУ.
4. Коефіцієнт Стьюдента.

### **Розробники методичної рекомендації:**

Рева Т.Д. професор кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії,

Чхало О.М. доцентка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії,

Зайцева Г.М., завідувачка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії.

**Лекція № 6. Окисно-відновне титрування. Класифікація методів. Вимоги до редокс-реакцій. Вибір редокс-індикаторів. Перманганатометричне титрування. Йодиметричне та йодометричне титрування**

**Вид лекції:** традиційна (інформаційна, проблемна).

**Мета лекції:**

- 1) дидактична мета – Окисно-відновне титрування. Сутність.
- 2) розвивальна мета – розвивати інтелектуальні здібності, мислення, самостійність.

**Обладнання лекції:** комп'ютерна техніка та відповідне програмне забезпечення, мультимедійна система, екран для мультимедійної системи.

**Завдання лекції:**

Знати: Особливості окисно-відновного титрування.

**План лекції:**

1. Вступна частина.
2. Основні питання лекції.
3. Питання з ЄДКІ

*Опис етапів лекції*

Назва етапу лекції	Зміст етапів	Освітня мета етапу	Час
Вступна частина	Окисники та відновники у кількісному аналізі.	Розкрити актуальність теми лекції; ознайомити студентів з планом лекції.	2 хв.
Основні питання лекції	Сутність методів окисно-відновного титрування. Класифікація методів окисно-відновного титрування. Вимоги до реакцій в ОВТ. Криві окисно-відновного титрування. Розрахунок редокс-потенціалів в різні моменти титрування. Індикатори окисно-відновного титрування, їх класифікація. Криві окисно-відновного титрування. Розрахунок редокс-потенціалів в різні моменти титрування. Перманганатометричне титрування.	Оволодіти знаннями щодо мети лекції	40хв.

	<p>Сутність і основне рівняння методу. Умови проведення перманганатометричного титрування. Титрант методу. Спосіб його приготування. Первинні стандарти методу, стандартизація розчину перманганату калію за оксалатною кислотою. Фіксування кінцевої точки титрування в перманганометрії. Способи фіксування кінцевої точки титрування при проведенні йоди- та йодометричних визначень. Титранти методів йоди- та йодометрії. Способи титрування при йодиметричному визначенні відновників. Спосіб титрування при визначенні окисників.</p>		
Питання з ЄДКІ	Визначення правильних відповідей з тестових завдань формату А		10 хв.
Підсумки		Узагальнити отримані знання та акцентувати увагу на існуючих проблемах.	8 хв.

### Рекомендована література

#### Основна

1. 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;зага.ред.В.В. Болотова.–Х.:НФаУ,2014.–320 с.

#### Допоміжна

1.Аналітична хімія : Якісний та кількісний аналіз; навчальний конспект лекцій / В. В. Болотов, О. М. Свечнікова, М. Ю. Голік, К. В. Динник, Т.В. Жукова, М. А. Зареченський, О. Г. Кизим, С. В. Колісник, Т. А. Костіна, О. Є. Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова, Ю. В. Сич, Л.Ю. Клименко; за загальною редакцією проф. Болотова В. В. – Вінниця :Нова книга, 2011. – 424 с.

#### Інформаційні ресурси

1.<https://likar.nmuofficial.com>

2.<https://testcentr.net/login/index.php>

3.<https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/department-medical->

**Питання для самопідготовки студента до лекції**

1. Окисно-відновне титрування у неводному середовищі.
2. Застосування методу перманганатометрії: визначення пероксиду водню, заліза(II), нітритів, індиферентних речовин (солей кальцію, барію та інших), окисників, органічних сполук.
3. Застосування йодиметрії та йодометрії, для визначення відновників, окисників, ненасичених органічних сполук, ароматичних і гетероциклічних сполук, мінеральних кислот.

**Розробники методичної рекомендації:**

Рева Т.Д. професор кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії,  
Чхало О.М. доцентка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії,  
Зайцева Г.М., завідувачка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії.

**Лекція № 7. Бромато-та бромометричне титрування. Нітритометричне титрування. Йодхлорметрія, дихроматометрія, цериметрія, йодатометрія. Теоретичні основи методів та їх застосування.**

**Вид лекції:** традиційна (інформаційна, проблемна).

**Мета лекції:**

1) дидактична мета – Методи окисно-відновного титрування. Класифікація методів.

2) розвивальна мета – розвивати інтелектуальні здібності, мислення, самостійність.

**Обладнання лекції:** комп'ютерна техніка та відповідне програмне забезпечення, мультимедійна система, екран для мультимедійної системи.

**Завдання лекції:**

Знати: Сутність методів бромато- та бромометрії. Сутність методів нітритометричного титрування. Йодхлорметрія, дихроматометрія, цериметрія, йодатометрія.

**План лекції:**

1. Вступна частина.
2. Основні питання лекції.
3. Питання з ЄДКІ

*Опис етапів лекції*

Назва етапу лекції	Зміст етапів	Освітня мета етапу	Час
Вступна частина	Сутність бромато- та бромометрії, нітритометричного титрування. Йодхлорметрія, дихроматометрія, цериметрія, йодатометрія.	Розкрити актуальність теми лекції; ознайомити студентів з планом лекції.	2 хв.
Основні питання лекції	Нітритометричне визначення відновників (оксид миш'яку(III), сурма(III), олово(II), гідразину сульфат та ін.), окисників(перманганат калію, дихромат калію та ін.), органічних сполук, які містять первинну аміногрупу та гетероциклічних сполук (новокаїн, стрептоцид, антипірін тощо). Хлорйодиметричне визначення відновників(миш'як(III), йодиди тощо) та органічних сполук (саліцилова кислота, сульфаніламід, новокаїн). Дихроматометричне визначення відновників (залізо(II), сульфіти, йодиди,	Оволодіти знаннями щодо мети лекції	40хв.

	арсеніти, аскорбінова кислота) та окисників (нітрати, хлорати, перманганати). Титранти методів бромометрії. Умови проведення бромометричних визначень. Йодатометричне визначення відновників		
Питання ЄДКІ з	Визначення правильних відповідей з тестових завдань формату А		10 хв.
Підсумки		Узагальнити отримані знання та акцентувати увагу на існуючих проблемах.	8 хв.

### Рекомендована література

#### Основна

1. 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;заг.ред.В.В. Болотова.–Х.:НФаУ,2014.–320 с.

#### Допоміжна

1.Аналітична хімія: Якісний та кількісний аналіз; навчальний конспект лекцій / В. В. Болотов, О. М. Свєчнікова, М. Ю. Голік, К. В. Динник, Т.В. Жукова, М. А. Зареченський, О. Г. Кизим, С. В. Колісник, Т. А. Костіна, О. Є. Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова, Ю. В. Сич, Л.Ю. Клименко; за загальною редакцією проф. Болотова В. В. – Вінниця :Нова книга, 2011. – 424 с.

#### Інформаційні ресурси

1.<https://likar.nmuofficial.com>

2.<https://testcentr.net/login/index.php>

3.<https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/department-medical-general-chemistry/>

#### Питання для самопідготовки студента до лекції

1.Застосування йодиметрії та йодомерії, бромометрії та броматометрії для визначення відновників, окисників, ненасичених органічних сполук, ароматичних і гетероциклічних сполук, мінеральних кислот, катіонів металів, що утворюють осади з хромат-іонами.

2. Цериметричне визначення відновників (меркурій(І), сурма(ІІІ), арсен(ІІІ), ферум (ІІ), йодиди, нітрити, гідроген пероксид, аскорбінова кислота).

**Лекція № 8. Комплексиметричне титрування.  
Комплексонометрія. Титранти, їх стандартизація. Металохромні індикатори.  
Меркуриметричне титрування. Можливості методів**

**Вид лекції:** традиційна (інформаційна, проблемна).

**Мета лекції:**

- 1) дидактична мета – Комплексиметрія. Комплексонометрія
- 2) розвивальна мета – розвивати інтелектуальні здібності, мислення, самостійність.

**Обладнання лекції:** комп'ютерна техніка та відповідне програмне забезпечення, мультимедійна система, екран для мультимедійної системи.

**Завдання лекції:**

**Знати:** Методи комплексиметрії.

**План лекції:**

1. Вступна частина.
2. Основні питання лекції.
3. Питання з ЄДКІ

*Опис етапів лекції*

Назва етапу лекції	Зміст етапів	Освітня мета етапу	Час
Вступна частина	Сутність методів комплексиметричного титрування.	Розкрити актуальність теми лекції; ознайомити студентів з планом лекції.	2 хв.
Основні питання лекції	Комплексиметричне титрування. Сутність методу. Вимоги до реакцій в комплексиметричному титруванні. Комплексонометрія. Комплекси, які застосовують в титриметричному аналізі, їх властивості. Криві комплексонометричного титрування. Залежність стрибка титрування від констант стійкості комплексної сполуки, рН середовища тощо. Робочі розчини комплексонометрії. Приготування та стандартизація робочого розчину трилону Б. Фіксування КТТ в комплексонометрії. Металохромні індикатори, механізм їх дії та вимоги, що	Оволодіти знаннями щодо мети лекції	40хв.

	<p>висувають до них. Властивості та застосування металохромних індикаторів: еріохрому чорного Т, мурексиду, ксиленолового оранжевого.</p> <p>Умови проведення комплексонометричного титрування.</p> <p>Способи комплексонометричного титрування (пряме, зворотне та замісне).</p> <p>Меркуриметрія. Сутність методу, титрант і способи фіксування КТТ. Застосування меркуриметрії.</p>		
Питання з ЄДКІ	Визначення правильних відповідей з тестових завдань формату А		10 хв.
Підсумки		Узагальнити отримані знання та акцентувати увагу на існуючих проблемах.	8 хв.

### Рекомендована література

#### Основна

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

#### Допоміжна

1. Аналітична хімія: Якісний та кількісний аналіз; навчальний конспект лекцій / В. В. Болотов, О. М. Свечнікова, М. Ю. Голік, К. В. Динник, Т. В. Жукова, М. А. Зареченський, О. Г. Кизим, С. В. Колісник, Т. А. Костіна, О. Є. Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова, Ю. В. Сич, Л. Ю. Клименко; за загальною редакцією проф. Болотова В. В. – Вінниця : Нова книга, 2011. – 424 с.

#### Інформаційні ресурси

1. <https://likar.nmuofficial.com>

2. <https://testcentr.net/login/index.php>

3. <https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/department-medical-general-chemistry/>

#### Питання для самопідготовки студента до лекції

Галузі застосування комплексонометрії. Визначення загальної твердості води. Застосування комплексонометрії в фармації та косметології.

#### Розробники методичної рекомендації:

Рева Т.Д. професор кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії,

Чхало О.М. доцентка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії,

Зайцева Г.М., завідувачка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії.



**Лекція № 9. Осаджувальне титрування. Класифікація методів. Аргентометричне титрування. Тіоціанатометричне та меркурометричне титрування. Індикатори. Застосування методів у хімічному та фармацевтичному аналізі.**

**Вид лекції:** традиційна (інформаційна, проблемна).

**Мета лекції:**

- 1) дидактична мета – Принципи осаджувального титрування.
- 2) розвивальна мета – розвивати інтелектуальні здібності, мислення, самостійність.

**Обладнання лекції:** комп'ютерна техніка та відповідне програмне забезпечення, мультимедійна система, екран для мультимедійної системи.

**Завдання лекції:**

**Знати:** Методи осаджувального титрування.

**План лекції:**

1. Вступна частина.
2. Основні питання лекції.
3. Питання з ЄДКІ

*Опис етапів лекції*

Назва етапу лекції	Зміст етапів	Освітня мета етапу	Час
Вступна частина	Сутність методів осаджувального титрування.	Розкрити актуальність теми лекції; ознайомити студентів з планом лекції.	2 хв.
Основні питання лекції	Теоретичні основи методів осаджувального титрування. Вимоги до реакцій, які застосовуються в осаджувальному титруванні. Класифікація методів осаджувального титрування. Криві осаджувального титрування. Способи визначення кінцевої точки титрування. Індикатори методу осаджувального титрування (осаджувальні, абсорбційні, металохромні). Механізм дії індикаторів. Умови застосування та вибір адсорбційних індикаторів. Аргентометричне титрування. Сутність методу. Титранти методу, їх приготування та стандартизація. Різновиди	Оволодіти знаннями щодо мети лекції	40хв.

	<p>аргентометрії.</p> <p>Метод Мора: спосіб титрування, титрант методу, індикатор методу, рівняння реакцій, можливості методу.</p> <p>Метод Фаянса-Фішера-Ходакова: спосіб титрування, титрант методу, індикатори методу, рівняння реакцій, можливості методу.</p> <p>Метод Фольгарда: спосіб титрування, титранти методу, індикатор методу, рівняння реакцій, можливості методу. Особливості визначення хлорид- і йодид-іонів за методом Фольгарда.</p> <p>Меркурометричне титрування. Сутність методу. Титрант методу, його приготування, стандартизація. Можливості методу.</p> <p>Сульфатометрія. Сутність методу, титрант і способи фіксування КТТ. Застосування сульфатометрії.</p> <p>Гексаціанофератометрія. Сутність методу, титрант і способи фіксування КТТ, застосування.</p>		
Питання з ЄДКІ	Визначення правильних відповідей з тестових завдань формату А		10 хв.
Підсумки		Узагальнити отримані знання та акцентувати увагу на існуючих проблемах.	8 хв.

### Рекомендована література

#### Основна

1. 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;загаг.ред.В.В. Болотова.–Х.:НФаУ,2014.–320 с.

#### Допоміжна

1.Аналітична хімія: Якісний та кількісний аналіз; навчальний конспект лекцій / В. В. Болотов, О. М. Свечнікова, М. Ю. Голік, К. В. Динник, Т.В. Жукова, М. А. Зареченський, О. Г. Кизим, С. В. Колісник, Т. А. Костіна, О. Є. Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова, Ю. В. Сич, Л.Ю. Клименко; за загальною редакцією проф. Болотова В. В. – Вінниця :Нова книга, 2011. – 424 с.

### **Інформаційні ресурси**

1. <https://likar.nmuofficial.com>

2. <https://testcentr.net/login/index.php>

3. <https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/department-medical-general-chemistry/>

### **Питання для самопідготовки студента до лекції**

1. Індикатори методу меркурометрії. Механізм дії ферротіоціанатного індикатору при меркурометричному визначенні галогенідів. Роль «сліпого дослідю».

### **Розробники методичної рекомендації:**

Рева Т.Д. професор кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії,

Чхало О.М. доцентка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії,

Зайцева Г.М., завідувачка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії.

### *Змістовачастина 3. Інструментальні методи аналізу*

## **Лекція № 10. Класифікація фізичних методів аналізу. Оптичні методи аналізу, їх класифікація. Рефрактометрія. Поляриметрія. Спектрофотометрія. Флуоресцентний аналіз.**

**Вид лекції:** традиційна (інформаційна, проблемна).

**Мета лекції:**

- 1) дидактична мета – Фізичні методи дослідження.
- 2) розвивальна мета – розвивати інтелектуальні здібності, мислення, самостійність.

**Обладнання лекції:** комп'ютерна техніка та відповідне програмне забезпечення, мультимедійна система, екран для мультимедійної системи.

**Завдання лекції:**

**Знати:** Оптичні методи, класифікація.

**План лекції:**

1. Вступна частина.
2. Основні питання лекції.
3. Питання з ЄДКІ

#### *Опис етапів лекції*

Назва етапу лекції	Зміст етапів	Освітня мета етапу	Час
Вступна частина	Оптичні методи аналізу.	Розкрити актуальність теми лекції; ознайомити студентів з планом лекції.	2 хв.
Основні питання лекції	Сутність оптичних методів аналізу, їх класифікація. Природа і властивості електромагнітного випромінювання. Спектральні характеристики: довжина хвилі, хвильове число. Кількісний фотометричний аналіз: умови фотометричного визначення (вибір фотометричної реакції, аналітичної довжини хвилі, кювети, концентрації розчину), визначення концентрації аналізованого розчину. Диференційний фотометричний аналіз. Екстракційно-	Оволодіти знаннями щодо мети лекції	40хв.

	<p>фотометричний аналіз.</p> <p>Рефрактометрія. Сутність методу та застосування в аналізі однокомпонентних та багатокомпонентних сумішей.</p> <p>Поляриметрія. Сутність методу. Способи визначення концентрацій. Застосування в аналізі лікарських та косметичних засобів.</p> <p>Молекулярно-абсорбційна спектрофотометрія, сутність та основні поняття (пропускання, оптична густина, молярний та питомий показники поглинання).</p> <p>Монохроматичне світло. Способи монохроматизації світла. Фотометричні реакції, вимоги до них.</p> <p>Флуориметрія. Закон Стокса-Ломмеля, правило Левшина, закон Вавілова. Способи визначення концентрацій речовини кількісному аналізі.</p> <p>Інфрачервона спектроскопія. Сутність методу. Галузь застосування.</p>		
Питання з ЄДКІ	Визначення правильних відповідей з тестових завдань формату А		10 хв.
Підсумки		Узагальнити отримані знання та акцентувати увагу на існуючих проблемах.	8 хв.

## Рекомендована література

### Основна

1. 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.

### Допоміжна

1. Аналітична хімія: Якісний та кількісний аналіз; навчальний конспект лекцій / В. В. Болотов, О. М. Свечнікова, М. Ю. Голік, К. В. Динник, Т. В. Жукова, М. А. Зареченський, О. Г. Кизим, С. В. Колісник, Т. А. Костіна, О. Є. Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова, Ю. В. Сич, Л. Ю. Клименко; за загальною редакцією проф. Болотова В. В. – Вінниця : Нова книга, 2011. – 424 с.

### **Інформаційні ресурси**

1. <https://likar.nmuofficial.com>

2. <https://testcentr.net/login/index.php>

3. <https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/department-medical-general-chemistry/>

### **Питання для самопідготовки студента до лекції**

1. Емісійний спектральний аналіз. Сутність методу. Галузь застосування. Застосування в аналізі. Атомно-абсорбційна полум'яна спектрометрія. Сутність методу. Застосування в аналізі.

2. Нефелометрія та турбідиметрія. Теоретичні основи методів.

### **Розробники методичної рекомендації:**

Рева Т.Д. професор кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії,

Чхало О.М. доцентка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії,

Зайцева Г.М., завідувачка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії.

**Лекція № 11. Електрохімічні методи аналізу. Кондуктометрія. Потенціометрія. Полярографія. Амперометрія. Кулонометрія.**

**Вид лекції:** традиційна (інформаційна, проблемна).

**Мета лекції:**

- 1) дидактична мета – Електрохімічні методи дослідження.
- 2) розвивальна мета – розвивати інтелектуальні здібності, мислення, самостійність.

**Обладнання лекції:** комп'ютерна техніка та відповідне програмне забезпечення, мультимедійна система, екран для мультимедійної системи.

**Завдання лекції:**

**Знати:** Електрохімічні методи дослідження.

**План лекції:**

1. Вступна частина.
2. Основні питання лекції.
3. Питання з ЄДКІ

*Опис етапів лекції*

Назва етапу лекції	Зміст етапів	Освітня мета етапу	Час
Вступна частина	Сутність та класифікації електрохімічних методів дослідження.	Розкрити актуальність теми лекції; ознайомити студентів з планом лекції.	2 хв.
Основні питання лекції	Пряма потенціометрія. рН-метрія, електродні електрохімічні процеси, застосовувані електроди. Сутність потенціометричного титрування, можливості методу, його переваги та недоліки. Типи хімічних реакцій, які застосовуються в потенціометричному титруванні. Індикаторні електрохімічні реакції, вимоги до них. Підбір електродів в залежності від типу реакції, що лежить в основі потенціометричного титрування. Криві потенціометричного титрування (інтегральна, диференціальна, за Граном). Амперометрія. Сутність методу. Сутність кулонометричного титрування, можливості методу, його	Оволодіти знаннями щодо мети лекції	40хв.

	<p>переваги та недоліки.</p> <p>Типи хімічних реакцій, які застосовуються в кулонометричному титруванні.</p> <p>Підбір електродів в залежності від типу реакції, що лежить в основі кулонометричного титрування.</p> <p>Полярографія. Сутність методу.</p>		
Питання з ЄДКІ	Визначення правильних відповідей з тестових завдань формату А		10 хв.
Підсумки		Узагальнити отримані знання та акцентувати увагу на існуючих проблемах.	8 хв.

### Рекомендована література

#### Основна

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

#### Допоміжна

1.Аналітична хімія: Якісний та кількісний аналіз; навчальний конспект лекцій / В. В. Болотов, О. М. Свечнікова, М. Ю. Голік, К. В. Динник, Т.В. Жукова, М. А. Зареченський, О. Г. Кизим, С. В. Колісник, Т. А. Костіна, О. Є. Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова, Ю. В. Сич, Л.Ю. Клименко; за загальною редакцією проф. Болотова В. В. – Вінниця :Нова книга, 2011. – 424 с.

#### Інформаційні ресурси

1.<https://likar.nmuofficial.com>

2.<https://testcentr.net/login/index.php>

3.<https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/department-medical-general-chemistry/>

#### Питання для самопідготовки студента до лекції

1.Приклади застосування потенціометричного титрування у кількісному аналізі речовин з використанням реакцій окислення-відновлення, осадження, комплексоутворення і кислотно-основної взаємодії.

2. Амперометричне титрування. Криві амперометричного титрування.

Переваги та недоліки методу амперометричного титрування

#### Розробники методичної рекомендації:

Рева Т.Д. професор кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії,

Чхало О.М. доцентка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії,

Зайцева Г.М., завідувачка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії.



**Лекція № 12. Хроматографічні методи аналізу. Теорія хроматографії. Йонообмінна хроматографія. Тонкошарова хроматографія. Газорідинна та високоефективна рідинна хроматографія.**

**Вид лекції:** традиційна (інформаційна, проблемна).

**Мета лекції:**

- 1) дидактична мета – Хроматографічні методи дослідження.
- 2) розвивальна мета – розвивати інтелектуальні здібності, мислення, самостійність.

**Обладнання лекції:** комп'ютерна техніка та відповідне програмне забезпечення, мультимедійна система, екран для мультимедійної системи.

**Завдання лекції:**

**Знати:** Хроматографічні методи дослідження.

**План лекції:**

1. Вступна частина.
2. Основні питання лекції.
3. Питання з ЄДКІ

*Опис етапів лекції*

Назва етапу лекції	Зміст етапів	Освітня мета етапу	Час
Вступна частина	Сутність та класифікації хроматографічних методів дослідження.	Розкрити актуальність теми лекції; ознайомити студентів з планом лекції.	2 хв.
Основні питання лекції	Класифікація хроматографічних методів за механізмом розділення, агрегатним станом фаз, технікою виконання експерименту. Галузь застосування та значення у фармації. Теорія хроматографії: теорія теоретичних тарілок та кінетична теорія. Йонообмінна хроматографія, теоретичні основи. Реакції йонного обміну, що перебігають на катіонітах і аніонітах. Йонообмінна рівновага. Константа йонного обміну. Кінетика йонного обміну. Обмінна ємність. Сорбенти в йонообмінній хроматографії, вимоги до них. Хімічна природа йонітів. Підготовка їх до роботи.	Оволодіти знаннями щодо мети лекції	40хв.

	<p>Застосування методу йонообмінної хроматографії для розділення речовин і кількісних визначень компонентів сумішей.</p> <p>Тонкошарова хроматографія. Сутність і можливості хроматографії в якісному та кількісному аналізі індивідуальних речовин і сумішей.</p> <p>Газова (газоадсорбційна та газорідина) хроматографія. Сутність методів. Параметри утримання та параметри розділення. Хроматографічні колонки та детектори газової хроматографії. Методи кількісної обробки хроматограф. Застосування в аналізі.</p> <p>Високоєфективна рідинна хроматографія. Сутність методу. Застосування в аналізі речовин і сумішей.</p> <p>Тонкошарова хроматографія. Сутність і можливості хроматографії в якісному та кількісному аналізі індивідуальних речовин і сумішей.</p> <p>Газова (газоадсорбційна та газорідина) хроматографія. Сутність методів. Параметри утримання та параметри розділення. Хроматографічні колонки та детектори газової хроматографії. Застосування в аналізі.</p> <p>Високоєфективна рідинна хроматографія. Сутність методу. Застосування в аналізі речовин і сумішей.</p>		
Питання ЄДКІ	3	Визначення правильних відповідей з тестових завдань формату А	10 хв.
Підсумки			Узагальнити отримані знання та акцентувати увагу на існуючих проблемах. 8 хв.

### Рекомендована література

#### Основна

1. 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.

### **Допоміжна**

1. Аналітична хімія: Якісний та кількісний аналіз; навчальний конспект лекцій / В. В. Болотов, О. М. Свечнікова, М. Ю. Голік, К. В. Динник, Т. В. Жукова, М. А. Зареченський, О. Г. Кизим, С. В. Колісник, Т. А. Костіна, О. Є. Микитенко, В. П. Мороз, І. Ю. Петухова, Ю. В. Сич, Л. Ю. Клименко; за загальною редакцією проф. Болотова В. В. – Вінниця: Нова книга, 2011. – 424 с.

### **Інформаційні ресурси**

1. <https://likar.nmuofficial.com>

2. <https://testcentr.net/login/index.php>

3. <https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/department-medical-general-chemistry/>

### **Питання для самопідготовки студента до лекції**

1. Поняття про йонну, йон-парну та лігандообмінну хроматографію.
2. Методи кількісної обробки хроматограм.

### **Розробники методичної рекомендації:**

Рева Т. Д. професор кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії,  
Чхало О. М. доцентка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії,  
Зайцева Г. М., завідувачка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії.