

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ О.О. БОГОМОЛЬЦЯ**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ  
до лекцій**

Навчальна дисципліна	Комплексні сполуки у фармації
Галузь знань	22 «Охорона здоров'я»
Спеціальність	226 «Фармація, промислова фармація»
Спеціалізація	226.01 «Фармація»
Форма навчання	Заочна
Кафедра	(4,5 р.н. «Фармація», 4,5 р.н. друга вища освіта) Аналітичної, фізичної та колоїдної хімії

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

Завідувачка кафедри, доцентка



---

Зайцева Г.М.

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

**Методична розробка складена:**

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

Лисенко Т.А., старша викладачка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії.

Привалко Е.Г., доцентка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії,  
к.хім.н., доцентка.

## ЗМІСТ

Лекція № 1 «Настановча лекція. Вступ у дисципліну».....	3
Лекція № 2 «Сучасні уявлення про комплексні сполуки - склад, будова, класифікація».....	6
Лекція № 3 «Комплексні сполуки s-, p-, d- елементів, їх хімічні властивості та застосування у фармації».....	10

## Лекція № 1 «Настановча лекція. Вступ у дисципліну»

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

### **Компетентності:**

– **інтегральна компетентність:** здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері фармації.

#### – **загальні:**

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 01).
2. Знання та розуміння предметної області; розуміння професійної діяльності (ЗК 02).
3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК 03).
4. Здатність працювати в команді (ЗК 06).

#### – **фахові:**

1. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі фармації / промислової фармації у широких або мультидисциплінарних контекстах (ФК 01).
2. Здатність збирати, інтерпретувати та застосовувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проєктів у сфері фармації (ФК 02).

### **Мета:**

- 1) дидактична мета – ознайомити з основними положеннями координаційної теорії; пояснити механізми утворення комплексних сполук; аналізувати сучасні уявлення про будову; типи зв'язків в координаційних сполуках; навчити застосовувати ці знання на практиці; розвинути навички аналізу структури і властивостей комплексних сполук; сформулювати розуміння важливості комплексних сполук у фармації;
- 2) виховна мета – сприяти формуванню наукового світогляду;
- 3) розвивальна мета – розвивати інтелектуальні здібності, мислення, самостійність.

**Обладнання лекції:** мультимедійна система, відповідне програмне забезпечення.

### **Завдання лекції:**

1. Ознайомити з основними положеннями координаційної теорії.
2. Пояснити механізми утворення комплексних сполук та їх будову.
3. Навчити застосовувати координаційну теорію для аналізу структур комплексних сполук.

**План лекції:**

Назва етапу лекції	Зміст етапів	Освітня мета етапу	Час
Вступна частина	Оголошення теми лекції, плану лекції, визначення мети лекції, коротка характеристика проблем, які пропонується розглянути під час лекції, коротка характеристика літератури.	Розкрити актуальність теми лекції; ознайомити студентів з планом лекції.	5 хвилин
Основна частина	1. Основні поняття та термінологія хімії координаційних сполук: координаційна сполука, центральний атом, ліганд, координаційний поліедр, координаційна ємність ліганду (дентатність), координаційне число. 2. Історія розвитку координаційної теорії. 3. Основи сучасної координаційної теорії.	Оволодіти знаннями щодо основних термінів. Ознайомитися з історією розвитку координаційної теорії. Вивчити основи сучасної координаційної теорії.	30 хвилин
Підсумки	Розуміти основи координаційної хімії: будову, класифікацію та властивості комплексних сполук, а також сучасні уявлення та теорії.	Засвоєння фактичного матеріалу лекції, основних теоретичних положень за допомогою логічних вузлів – основних питань лекції.	5 хвилин
Відповіді на запитання	Активні діалог / дискусія / обговорення.	Роз'яснити незрозумілі та найбільш складні моменти лекції.	5 хвилин

**Рекомендована література:****Базова**

1. Ємельянов В.Б., Зайцева Г.М., Філіппова Л.В., Калібабчук В.О. Загальна та неорганічна хімія Частина I, вид. Дорадо-Друк, К, 2012.
2. Медична хімія: підручник / В.О. Калібабчук, І.С. Чекман, В.І. Галинська та ін.; за ред. В.О. Калібабчук. 4-е вид. Київ: ВСВ "Медицина", 2019. С. 11-45.

3. Скопенко В. В. Координаційна хімія: підручник / В.В. Скопенко, Л.І. Савранський. –2-ге вид., переробл. і допов. — Київ: Либідь, 2004. — 424 с

### **Допоміжна**

1. Т.Д. Рева, О.Б. Тимощук, О.О. Костирко, Г.М. Зайцева, В.О. Калібабчук. Загальна та неорганічна хімія. навч.-метод. посібник. К.: Едельвейс, 2018. –176с.
2. Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2003. – 464 с.
3. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М. Степаненко, Л.Г. Рейтер, В.М. Ледовских, С.В. Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. I.– 520 с.
4. Медична хімія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) / В.П. Музиченко, Д.Д. Луцевич, Л.П. Яворська; за ред. Б.С. Зіменковського. – 3-є вид., випр. ВСВ “Медицина”, 2019. С. 78-98.
5. Толстов О.Л., Бей І.М. Хімія координаційних сполук. Методичні вказівки та робочий зошит для проведення практичних занять / [за ред. Т.В. Пещеріної] – К., 2019. - 85 с.
6. О.М. Рахлицька, Т.М. Щербакова, О.М. Гузенко, Р.Є. Хома, Д.В. Снігур. Комплексні сполуки в хімічному аналізі. Методи дослідження процесів комплексоутворення у розчинах: метод. вказівки до лабораторних робіт з вибіркового курсу «Комплексні сполуки в хімічному аналізі» для студентів ф-ту хімії та фармації другого рівня вищої освіти (магістер.) спеціальності 102 «Хімія». – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І.І. Мечникова, 2022. – 77 с.
7. Г.М. Розанцев, С.В. Радіо, К.В. Борисова, Н.І. Гумерова, К.В. Єрошина. Координаційна хімія. Номенклатура, ізомерія і будова: навчальний посібник – Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса, 2017. – 102 с.

### **Інформаційні ресурси**

1. <https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/department-medical-general-chemistry/>
2. <https://likar.nmu.kiev.ua/md/course/view.php?id=8683>
3. <https://ukrayinska.libretexts.org/>(дата звернення: 29.08.2024).
4. Фармацевтична енциклопедія / гол. ред. ради фарм. енцикл. В.П. Черних. веб-сайт. URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/3639/kompleksni-spoluki> (дата звернення: 29.08.2024).

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

1. Історія розвитку хімії комплексних сполук.
2. Координаційна теорія Вернера.
3. Основні поняття координаційної хімії.
4. Зв'язок в координаційних сполуках.

## Лекція № 2 «Сучасні уявлення про комплексні сполуки - склад, будова, класифікація»

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

### **Компетентності:**

– **інтегральна компетентність:** здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері фармації.

– **загальні:**

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 01).
2. Знання та розуміння предметної області; розуміння професійної діяльності (ЗК 02).
3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК 03).
4. Здатність працювати в команді (ЗК 06).

– **фахові:**

1. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі фармації / промислової фармації у широких або мультидисциплінарних контекстах (ФК 01).
2. Здатність збирати, інтерпретувати та застосовувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проєктів у сфері фармації (ФК 02).

### **Мета:**

- 1) дидактична мета – ознайомити з основними принципами класифікації комплексних сполук; пояснити ключові властивості та аналізувати фактори, що впливають на властивості комплексних сполук; навчити застосовувати ці знання на практиці; розвинути навички класифікації і оцінки властивостей комплексних сполук; ознайомити з основними типами та принципами ізомерії комплексних сполук; пояснити будову координаційних поліедрів в залежності від координаційного числа та типу гібридизації комплексоутворювача; розуміти механізми утворення різних ізомерів та аналізувати їх властивості; навчити ідентифікувати і класифікувати ізомери комплексних сполук; розвинути навички аналізу структурних варіацій; сформулювати розуміння важливості цих аспектів у хімічних дослідженнях та практичному застосуванні у фармації і медицині;
- 2) виховна мета – сприяти формуванню наукового світогляду;
- 3) розвивальна мета – розвивати інтелектуальні здібності, мислення, самостійність.

**Обладнання лекції:** мультимедійна система, відповідне програмне забезпечення.

### **Завдання лекції:**

1. Ознайомити з різними підходами до класифікації комплексних сполук.

2. Пояснювати правила номенклатури комплексних сполук згідно з міжнародними стандартами.
3. Вивчити фізичні та хімічні властивості комплексних сполук.
4. Пояснити будову координаційних поліедрів в залежності від координаційного числа та типу гібридизації комплексоутворювача.
5. Ознайомити з основними поняттями та типами ізомерії комплексних сполук.
6. Навчити ідентифікувати та класифікувати ізомери комплексних сполук.
7. Пояснити вплив ізомерії на хімічні та біологічні властивості комплексних сполук.

### План лекції:

Назва етапу лекції	Зміст етапів	Освітня мета етапу	Час
Вступна частина	Оголошення теми лекції, плану лекції, визначення мети лекції, коротка характеристика проблем, які пропонується розглянути під час лекції, коротка характеристика літератури.	Розкрити актуальність теми лекції; ознайомити студентів з планом лекції.	5 хвилин
Основна частина	<p>1. Класифікація та номенклатура комплексних сполук за сучасною координаційною номенклатурою, прийнятою Міжнародним союзом чистої та прикладної хімії (IUPAC).</p> <p>2. Фізико-хімічні властивості комплексних сполук.</p> <p>3. Будова координаційних поліедрів в залежності від координаційного числа та типу гібридизації комплексоутворювача.</p> <p>4. Ізомерія комплексів: гідратна, іонізаційна, координаційна (в т.ч. координаційна полімерія), структурна, ізомерія зв'язку,</p>	<p>Оволодіти знаннями щодо класифікації та номенклатури комплексних сполук.</p> <p>Засвоїти фізико-хімічні властивості комплексних сполук.</p> <p>Оволодіти знаннями щодо будови координаційних поліедрів.</p> <p>Оволодіти знаннями щодо залежності координаційних сполук від координаційного числа та типу гібридизації комплексоутворювача.</p>	30 хвилин

	геометрична, оптична і конформаційна.  5. Вплив ізомерії комплексних сполук на хімічні та біологічні властивості.	Оволодіти знаннями щодо ізомерії комплексних сполук.  Дослідити вплив ізомерії комплексних сполук на хімічні та біологічні властивості.	
Підсумки	Узагальнити знання щодо класифікації, номенклатури та фізико-хімічних властивостей комплексних сполук. Закріпити знання стосовно типу гібридизації, видів ізомерії комплексних сполук та впливу ізомерії на хіміко-біологічні властивості.	Засвоєння фактичного матеріалу лекції, основних теоретичних положень за допомогою логічних вузлів – основних питань лекції.	5 хвилин
Відповіді на запитання	Активні діалог / дискусія / обговорення.	Роз'яснити незрозумілі та найбільш складні моменти лекції.	5 хвилин

### Рекомендована література:

#### Базова

1. Ємельянов В.Б., Зайцева Г.М., Філіппова Л.В., Калібабчук В.О. Загальна та неорганічна хімія Частина I, вид. Дорадо-Друк, К, 2012.
2. Медична хімія: підручник / В.О. Калібабчук, І.С. Чекман, В.І. Галинська та ін.; за ред. В.О. Калібабчук. 4-е вид. Київ: ВСВ “Медицина”, 2019. С. 11-45.
3. Скопенко В. В. Координаційна хімія: підручник / В.В. Скопенко, Л.І. Савранський. –2-ге вид., переробл. і допов. — Київ: Либідь, 2004. — 424 с

#### Допоміжна

1. Т.Д Рева, О.Б. Тимощук, О.О. Костирко, Г.М. Зайцева, В.О. Калібабчук. Загальна та неорганічна хімія. навч.-метод. посібник. К.: Едельвейс, 2018. –176с.
2. Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2003. – 464 с.
3. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М. Степаненко, Л.Г. Рейтер, В.М. Ледовских, С.В. Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. I.– 520 с.
4. Медична хімія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) / В.П. Музиченко, Д.Д. Луцевич, Л.П. Яворська; за ред. Б.С. Зіменковського. – 3-є вид., випр. ВСВ “Медицина”, 2019. С. 78-98.



5. Толстов О.Л., Бей І.М. Хімія координаційних сполук. Методичні вказівки та робочий зошит для проведення практичних занять / [за ред. Т.В. Пещеріної] – К., 2019. - 85 с.
6. О.М. Рахлицька, Т.М. Щербакова, О.М. Гузенко, Р.Є. Хома, Д.В. Снігур. Комплексні сполуки в хімічному аналізі. Методи дослідження процесів комплексоутворення у розчинах: метод. вказівки до лабораторних робіт з вибіркового курсу «Комплексні сполуки в хімічному аналізі» для студентів ф-ту хімії та фармації другого рівня вищої освіти (магістер.) спеціальності 102 «Хімія». – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І.І. Мечникова, 2022. – 77 с.
7. Г.М. Розанцев, С.В. Радіо, К.В. Борисова, Н.І. Гумерова, К.В. Єрошина. Координаційна хімія. Номенклатура, ізомерія і будова: навчальний посібник – Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса, 2017. – 102 с.

### **Інформаційні ресурси**

1. <https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/department-medical-general-chemistry/>
2. <https://likar.nmu.kiev.ua/md/course/view.php?id=8683>
3. <https://ukrayinska.libretexts.org/> (дата звернення: 29.08.2024).
4. Фармацевтична енциклопедія / гол. ред. ради фарм. енцикл. В.П. Черних. веб-сайт. URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/3639/kompleksni-spoluki> (дата звернення: 29.08.2024).

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

1. Номенклатура і класифікація комплексів.
2. Види комплексоутворювачів та лігандів.
3. Фізичні та хімічні властивості комплексних сполук.
4. Будова координаційних поліедрів в залежності від координаційного числа.
5. Типи гібридизації комплексоутворювача.
6. Явище ізомерії. Види ізомерії лігандів.
7. Приклади застосування ізомерів у фармації та медицині.

## Лекція № 3 «Комплексні сполуки s-, p-, d- елементів, їх хімічні властивості та застосування у фармації»

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

### **Компетентності:**

– **інтегральна компетентність:** здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері фармації.

– **загальні:**

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК 01).
2. Знання та розуміння предметної області; розуміння професійної діяльності (ЗК 02).
3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК 03).
4. Здатність працювати в команді (ЗК 06).

– **фахові:**

1. Здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі фармації / промислової фармації у широких або мультидисциплінарних контекстах (ФК 01).
2. Здатність збирати, інтерпретувати та застосовувати дані, необхідні для професійної діяльності, здійснення досліджень та реалізації інноваційних проєктів у сфері фармації (ФК 02).

### **Мета:**

- 1) дидактична мета – ознайомити з основними принципами і характеристиками комплексних сполук s-, p-, d- елементів; пояснити біологічну роль комплексних сполук s-, p-, d- елементів та аналізувати можливості застосування їх у фармації;
- 2) виховна мета – сприяти формуванню наукового світогляду;
- 3) розвивальна мета – розвивати інтелектуальні здібності, мислення, самостійність.

**Обладнання лекції:** мультимедійна система, відповідне програмне забезпечення.

### **Завдання лекції:**

1. Ознайомити з комплексними сполуками s-, p-, d- елементів.
2. Навчити аналізувати властивості та будову комплексних сполук s-, p-, d- елементів.
3. Пояснити біологічну роль комплексних сполук цих елементів у живих організмах та проаналізувати можливості застосування у фармації.

**План лекції:**

Назва етапу лекції	Зміст етапів	Освітня мета етапу	Час
Вступна частина	Оголошення теми лекції, плану лекції, визначення мети лекції, коротка характеристика проблем, які пропонується розглянути під час лекції, коротка характеристика літератури.	Розкрити актуальність теми лекції; ознайомити студентів з планом лекції.	5 хвилин
Основна частина	1. Особливості будови комплексних сполук s-, p-, d- елементів.  2. Фармацевтичні препарати до складу яких входить комплексні сполуки s-, p-, d- елементів, їх біологічна роль.	Сформувати знання щодо особливості будови комплексних сполук s-, p-, d- елементів.  Оволодіти знаннями щодо фармацевтичних препаратів до складу яких входить комплексні сполуки s-, p-, d- елементів та їх біологічної ролі.	30 хвилин
Підсумки	Систематизувати знання щодо будови комплексних сполук s-, p-, d- елементів; фармацевтичних препаратів до складу яких входить комплексні сполуки s-, p-, d- елементів та їх біологічної ролі.	Засвоєння фактичного матеріалу лекції, основних теоретичних положень за допомогою логічних вузлів – основних питань лекції.	5 хвилин
Відповіді на запитання	Активні діалог / дискусія / обговорення.	Роз'яснити незрозумілі та найбільш складні моменти лекції.	5 хвилин

**Рекомендована література:****Базова**

1. Ємельянов В.Б., Зайцева Г.М., Філіппова Л.В., Калібабчук В.О. Загальна та неорганічна хімія Частина I, вид. Дорадо-Друк, К, 2012.
2. Медична хімія: підручник / В.О. Калібабчук, І.С. Чекман, В.І. Галинська та ін.; за ред. В.О. Калібабчук. 4-е вид. Київ: ВСВ "Медицина", 2019. С. 11-45.
3. Скопенко В. В. Координаційна хімія: підручник / В.В. Скопенко, Л.І. Савранський. –2-ге вид., переробл. і допов. — Київ: Либідь, 2004. — 424 с

### Допоміжна

1. Т.Д. Рева, О.Б. Тимощук, О.О. Костирко, Г.М. Зайцева, В.О. Калібабчук. Загальна та неорганічна хімія. навч.-метод. посібник. К.: Едельвейс, 2018. –176с.
2. Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2003. – 464 с.
3. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М. Степаненко, Л.Г. Рейтер, В.М. Ледовских, С.В. Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. I.– 520 с.
4. Медична хімія: підручник (ВНЗ I—III р. а.) / В.П. Музиченко, Д.Д. Луцевич, Л.П. Яворська; за ред. Б.С. Зіменковського. – 3-є вид., випр. ВСВ “Медицина”, 2019. С. 78-98.
5. Толстов О.Л., Бей І.М. Хімія координаційних сполук. Методичні вказівки та робочий зошит для проведення практичних занять / [за ред. Т.В. Пещеріної] – К., 2019. - 85 с.
6. О.М. Рахлицька, Т.М. Щербакова, О.М. Гузенко, Р.Є. Хома, Д.В. Снігур. Комплексні сполуки в хімічному аналізі. Методи дослідження процесів комплексоутворення у розчинах: метод. вказівки до лабораторних робіт з вибіркового курсу «Комплексні сполуки в хімічному аналізі» для студентів ф-ту хімії та фармації другого рівня вищої освіти (магістер.) спеціальності 102 «Хімія». – Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І.І. Мечникова, 2022. – 77 с.
7. Г.М. Розанцев, С.В. Радіо, К.В. Борисова, Н.І. Гумерова, К.В. Єрошина. Координаційна хімія. Номенклатура, ізомерія і будова: навчальний посібник – Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса, 2017. – 102 с.

### Інформаційні ресурси

1. <https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/department-medical-general-chemistry/>
2. <https://likar.nmu.kiev.ua/md/course/view.php?id=8683>
3. <https://ukrayinska.libretexts.org/> (дата звернення: 29.08.2024).
4. Фармацевтична енциклопедія / гол. ред. ради фарм. енцикл. В.П. Черних. веб-сайт. URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/3639/kompleksni-spoluki> (дата звернення: 29.08.2024).

### Питання для самопідготовки студента до лекції:

1. Будова комплексних сполук s-, p-, d- елементів.
2. Фармацевтичні препарати до складу яких входить комплексні сполуки s-, p-, d- елементів.
3. Біологічна роль комплексних сполук s-, p-, d- елементів.