

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

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

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
до практичних занять**

| | |
|----------------------|--|
| Навчальна дисципліна | Комплексні сполуки у фармації |
| 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.

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

| | |
|--|----|
| Тема заняття № 1 «Будова, властивості та класифікація комплексних сполук»..... | 3 |
| Тема заняття № 2 «Склад, будова та властивості комплексних сполук у залежності від типу ізомерії та сили ліганду»..... | 6 |
| Тема заняття № 3 «Метод валентних зв'язків та молекулярних орбіталей»..... | 9 |
| Тема заняття № 4 «Хіміко-фармацевтичні характеристики комплексних сполук d-елементів»..... | 12 |
| Тема заняття № 5 «Хіміко-фармацевтичні характеристики комплексних сполук s-елементів, та з лігандами O ₂ , N ₂ , H ₂ »..... | 15 |
| Тема заняття № 6 «Методи синтезу та дослідження комплексних сполук p-елементів»..... | 18 |

Тема заняття № 1 «Будова, властивості та класифікація комплексних сполук»

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).
5. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності (ЗК 10).

– 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:

- ознайомити з сучасними теоріями та моделями будови комплексних сполук;
- проаналізувати типи зв'язків в координаційних сполуках;
- пояснити новітні підходи до аналізу структур та навчити їх застосовувати ці знання на практиці;
- дослідити властивості сучасних комплексних сполук та закріпити теоретичні знання через практичне виконання завдань;
- сформулювати розуміння важливості комплексних сполук у фармації.

Обладнання: практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит, калькулятор.

(набір лабораторного посуду та реактивів за протоколом проведення практичної роботи; таблиці; зразки....)

План та організаційна структура заняття:

| Назва етапу | Опис етапу | Рівні засвоєння | Час |
|--------------------|---|-----------------|-------|
| Підготовчий | Організаційні питання (перевірка присутності студентів) | Ознайомлення | 1 хв. |

| | | | |
|------------------|---|---|--------|
| | Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності | Сприйняття | 3 хв. |
| | Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи | Репродуктивний | 10 хв. |
| Основний | Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття | Осмислення Розуміння | 10 хв. |
| | Розв'язування розрахункових та ситуаційних задач | Застосування на практиці Пошукова творча діяльність | 25 хв. |
| | Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента) | Застосування на практиці Пошукова творча діяльність | 10 хв. |
| | Узагальнення знань | Закріплення | 5 хв. |
| Заключний | Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач) | Відтворювання | 15 хв. |
| | Загальна оцінка навчальної діяльності студента | Ознайомлення | 10 хв. |
| | Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи | Ознайомлення | 1 хв. |

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. Тимошук, О.О. Костирко, Г.М. Зайцева, В.О. Калібабчук. Загальна та неорганічна хімія. навч.-метод. посібник. К.: Едельвейс, 2018. – 176 с.
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.

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.libretxts.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 до самопідготовки студента до практичного заняття:

1. Основні поняття: комплексоутворювач, ліганд, дентатність, координаційне число, зовнішня і внутрішня сфера.
2. Класифікація комплексних сполук за складом, координаційним числом, за ступенем окиснення комплексоутворювача, за електронною конфігурацією комплексоутворювача.
3. Типи зв'язків в координаційних сполуках.
4. Приклади застосування у фармації.

Тема заняття № 2 «Склад, будова та властивості комплексних сполук у залежності від типу ізомерії та сили ліганду»

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).
5. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності (ЗК 10).

– 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:

- ознайомити з основними принципами та стратегіями лігандного дизайну;
- пояснити механізми та значення цього процесу;
- розвинути навички аналізу та сформуванню розуміння важливості лігандного дизайну для фармації.

Обладнання: практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит, калькулятор.

(набір лабораторного посуду та реактивів за протоколом проведення практичної роботи; таблиці; зразки....)

План та організаційна структура заняття:

| Назва етапу | Опис етапу | Рівні засвоєння | Час |
|--------------------|---|-----------------|-------|
| Підготовчий | Організаційні питання (перевірка присутності студентів) | Ознайомлення | 1 хв. |
| | Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності | Сприйняття | 3 хв. |

| | | | |
|------------------|---|---|--------|
| | Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи | Репродуктивний | 10 хв. |
| Основний | Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття | Осмислення Розуміння | 10 хв. |
| | Розв'язування розрахункових та ситуаційних задач | Застосування на практиці Пошукова творча діяльність | 25 хв. |
| | Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента) | Застосування на практиці Пошукова творча діяльність | 10 хв. |
| | Узагальнення знань | Закріплення | 5 хв. |
| Заключний | Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач) | Відтворювання | 15 хв. |
| | Загальна оцінка навчальної діяльності студента | Ознайомлення | 10 хв. |
| | Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи | Ознайомлення | 1 хв. |

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. Тимошук, О.О. Костирко, Г.М. Зайцева, В.О. Калібабчук. Загальна та неорганічна хімія. навч.-метод. посібник. К.: Едельвейс, 2018. – 176 с.
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. Иванов. – 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.

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 до самопідготовки студента до практичного заняття:

1. Класифікація комплексних сполук за типом ліганду.
2. Ліганди, їх класифікація і назва.
3. Поняття про комплексні катіони та аніони, багатоядерні комплекси.
4. Нейтральні комплексні сполуки.
5. Особливості номенклатури геометричних ізомерів.
6. Хелати та хелатуючі ліганди. Хелатний ефект, правило циклів.
7. Макроциклічні ліганди, макроциклічний ефект.
8. Приклади застосування у фармації.

Тема заняття № 3 «Метод валентних зв'язків та молекулярних орбіталей»

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).
5. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності (ЗК 10).

– 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:

- ознайомити з основними поняттями та принципами методу валентних зв'язків (МВЗ) та молекулярних орбіталей (МО);
- дослідити залежність між типом гібридизації та просторовою конфігурацією молекул;
- пояснити діаграми комплексів за методом валентних зв'язків;
- пояснити схеми молекулярних орбіталей для октаедричних комплексів;
- навчити застосовувати ці теорії на практиці для аналізу властивостей комплексів;

Обладнання: практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит, калькулятор.

(набір лабораторного посуду та реактивів за протоколом проведення практичної роботи; таблиці; зразки....)

План та організаційна структура заняття:

| Назва етапу | Опис етапу | Рівні засвоєння | Час |
|--------------------|---|-----------------|-------|
| Підготовчий | Організаційні питання (перевірка присутності студентів) | Ознайомлення | 1 хв. |

| | | | |
|------------------|---|---|--------|
| | Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності | Сприйняття | 3 хв. |
| | Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи | Репродуктивний | 10 хв. |
| Основний | Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття | Осмислення Розуміння | 10 хв. |
| | Розв'язування розрахункових та ситуаційних задач | Застосування на практиці Пошукова творча діяльність | 25 хв. |
| | Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента) | Застосування на практиці Пошукова творча діяльність | 10 хв. |
| | Узагальнення знань | Закріплення | 5 хв. |
| Заключний | Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач) | Відтворювання | 15 хв. |
| | Загальна оцінка навчальної діяльності студента | Ознайомлення | 10 хв. |
| | Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи | Ознайомлення | 1 хв. |

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. Тимошук, О.О. Костирко, Г.М. Зайцева, В.О. Калібабчук. Загальна та неорганічна хімія. навч.-метод. посібник. К.: Едельвейс, 2018. – 176 с.
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.

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 до самопідготовки студента до практичного заняття:

1. Типи гібридизації, просторова конфігурація молекул комплексів.
 2. Діаграми комплексів за методом валентних зв'язків.
 3. Магнітні властивості комплексів з точки зору теорії валентних зв'язків.
 4. Переваги та недоліки теорії валентних зв'язків.
- Основні принципи методу валентних зв'язків та методу молекулярних орбіталей
5. Розрахунок π -зв'язування. Зворотнє донування та дативна взаємодія.
 6. Правило 18 електронів та його інтерпретація в рамках теорії МО.

Тема заняття № 4 «Хіміко-фармацевтичні характеристики комплексних сполук d-елементів»

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).
5. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності (ЗК 10).

– 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:

- ознайомити з особливостями будови комплексних сполук d-елементів;
- розширити знання щодо фармацевтичних препаратів до складу яких входить комплексні сполуки d-елементів;
- формувати знання щодо біологічної ролі комплексних сполук d-елементів;

Обладнання: практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит, калькулятор.

(набір лабораторного посуду та реактивів за протоколом проведення практичної роботи; таблиці; зразки....)

План та організаційна структура заняття:

| Назва етапу | Опис етапу | Рівні засвоєння | Час |
|--------------------|---|-----------------|-------|
| Підготовчий | Організаційні питання (перевірка присутності студентів) | Ознайомлення | 1 хв. |
| | Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності | Сприйняття | 3 хв. |

| | | | |
|------------------|---|---|--------|
| | Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи | Репродуктивний | 10 хв. |
| Основний | Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття | Осмислення Розуміння | 10 хв. |
| | Розв'язування розрахункових та ситуаційних задач | Застосування на практиці Пошукова творча діяльність | 25 хв. |
| | Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента) | Застосування на практиці Пошукова творча діяльність | 10 хв. |
| | Узагальнення знань | Закріплення | 5 хв. |
| Заключний | Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач) | Відтворювання | 15 хв. |
| | Загальна оцінка навчальної діяльності студента | Ознайомлення | 10 хв. |
| | Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи | Ознайомлення | 1 хв. |

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. Тимошук, О.О. Костирко, Г.М. Зайцева, В.О. Калібабчук. Загальна та неорганічна хімія. навч.-метод. посібник. К.: Едельвейс, 2018. – 176 с.
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.

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.libretxts.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 до самопідготовки студента до практичного заняття:

1. Загальні характеристики d-елементів.
2. Вплив електронної конфігурації d-елементів на їх здатність до утворення комплексних сполук.
3. Механізм утворення комплексних сполук d-елементів.
4. Ліганди які найчастіше утворюють комплекси з d-елементами.
5. Практичне застосування комплексних сполук d-елементів у розробці лікарських засобів.

Тема заняття № 5 «Хіміко-фармацевтичні характеристики комплексних сполук s-елементів з лігандами O₂, N₂, H₂»

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).
5. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності (ЗК 10).

– 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:

- ознайомити з особливостями будови комплексних сполук s-елементів з лігандами O₂, N₂, H₂;
- розширити знання щодо фармацевтичних препаратів до складу яких входить комплексні сполуки s-елементів з лігандами O₂, N₂, H₂;
- формувати знання щодо біологічної ролі комплексних сполук s-елементів з лігандами O₂, N₂, H₂;

Обладнання: практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит, калькулятор.

(набір лабораторного посуду та реактивів за протоколом проведення практичної роботи; таблиці; зразки....)

План та організаційна структура заняття:

| Назва етапу | Опис етапу | Рівні засвоєння | Час |
|--------------------|---|-----------------|-------|
| Підготовчий | Організаційні питання (перевірка присутності студентів) | Ознайомлення | 1 хв. |
| | Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності | Сприйняття | 3 хв. |

| | | | |
|------------------|---|---|--------|
| | Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи | Репродуктивний | 10 хв. |
| Основний | Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття | Осмислення Розуміння | 10 хв. |
| | Розв'язування розрахункових та ситуаційних задач | Застосування на практиці Пошукова творча діяльність | 25 хв. |
| | Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента) | Застосування на практиці Пошукова творча діяльність | 10 хв. |
| | Узагальнення знань | Закріплення | 5 хв. |
| Заключний | Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач) | Відтворювання | 15 хв. |
| | Загальна оцінка навчальної діяльності студента | Ознайомлення | 10 хв. |
| | Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи | Ознайомлення | 1 хв. |

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. Тимошук, О.О. Костирко, Г.М. Зайцева, В.О. Калібабчук. Загальна та неорганічна хімія. навч.-метод. посібник. К.: Едельвейс, 2018. – 176 с.
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.

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 до самопідготовки студента до практичного заняття:

1. Загальні характеристики s-елементів.
2. Вплив електронної конфігурації s-елементів на їх здатність до утворення комплексних сполук.
3. Механізм утворення комплексних сполук s-елементів з лігандами O₂, N₂, H₂.
4. Практичне застосування комплексних сполук s-елементів з лігандами O₂, N₂, H₂ у розробці лікарських засобів.

Тема заняття № 6 «Методи синтезу та дослідження комплексних сполук р-елементів»

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).
5. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності (ЗК 10).

– 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:

- ознайомити з основними методами синтезу та підходами до дослідження комплексних сполук р-елементів;
- розширити знання щодо механізмів утворення комплексів і аналізувати їх властивості;
- розвинути навички проведення синтезу та дослідження комплексних сполук р-елементів;
- формувати розуміння важливості цих процесів у фармації

Обладнання: практичні завдання (тести, розрахункові задачі, ситуаційні задачі), робочий зошит, калькулятор.

(набір лабораторного посуду та реактивів за протоколом проведення практичної роботи; таблиці; зразки....)

План та організаційна структура заняття:

| Назва етапу | Опис етапу | Рівні засвоєння | Час |
|--------------------|---|-----------------|-------|
| Підготовчий | Організаційні питання (перевірка присутності студентів) | Ознайомлення | 1 хв. |

| | | | |
|------------------|---|---|--------|
| | Формування мотивації, активація пізнавальної діяльності | Сприйняття | 3 хв. |
| | Контроль початкового рівня підготовки: тестовий контроль та/або індивідуальне опитування, перевірка виконання завдань позааудиторної самостійної роботи | Репродуктивний | 10 хв. |
| Основний | Диспут та обговорення теоретичних питань відповідно до теми заняття | Осмислення Розуміння | 10 хв. |
| | Розв'язування розрахункових та ситуаційних задач | Застосування на практиці Пошукова творча діяльність | 25 хв. |
| | Самостійна робота студента під курацією викладача (аудиторна робота студента) | Застосування на практиці Пошукова творча діяльність | 10 хв. |
| | Узагальнення знань | Закріплення | 5 хв. |
| Заключний | Контроль кінцевого рівня підготовки (розв'язування розрахункових та ситуаційних задач) | Відтворювання | 15 хв. |
| | Загальна оцінка навчальної діяльності студента | Ознайомлення | 10 хв. |
| | Інформування студентів про тему наступного заняття та завдання до самостійної роботи | Ознайомлення | 1 хв. |

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. Тимошук, О.О. Костирко, Г.М. Зайцева, В.О. Калібабчук. Загальна та неорганічна хімія. навч.-метод. посібник. К.: Едельвейс, 2018. – 176 с.
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.

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 до самопідготовки студента до практичного заняття:

1. Методи синтезу комплексних сполук р-елементів.
2. Поняття про темплатний синтез.
3. Фізико-хімічні методи дослідження будови та властивостей комплексних сполук р-елементів.
4. Комп'ютерне моделювання.