

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра неорганічної хімії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана

з навчальної роботи

Наталія УСЕНКО



«30» 06 2022 року.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ВСТУП ДО КООРДИНАЦІЙНОЇ ХІМІЇ
для здобувачів освіти**

галузь знань
спеціальність
освітній рівень
освітня програма
Вид дисципліни

**10 Природничі науки
102- Хімія
Бакалавр
Хімія
Вибіркова**

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	5
Кількість кредитів	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач: доц. Пономарьова В.В.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» _____ 20__ р.

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» _____ 20__ р.

КИЇВ – 2022

Розробник:

Пономарьова Віра Василівна, к.х.н., доцент, доцент кафедри неорганічної хімії.

ЗАТВЕРДЖЕНО

В.о. завідувача кафедри неорганічної хімії

 Ростислав ЛАМПЕКА

Протокол № 11 від «_11_» травня 2022 р.

Схвалено науково-методичною комісією хімічного факультету.

Протокол від «29» червня 2022 року №7

Голова науково-методичної комісії  Олександр ПОЇК

«29» червня 2022 року.

1. Мета дисципліни – засвоєння студентами основних положень координаційної хімії методів синтезу координаційних сполук, теорії хімічного зв'язку та будови координаційних сполук, термохімії та кінетики реакцій комплексоутворення, а також вміння використати набуті знання для пояснення та прогнозування властивостей координаційних сполук, за їх складом та будовою.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни.

Даний курс базується на знаннях курсів загальної хімії, неорганічної хімії, хімії перехідних елементів (будова атома, теорія хімічного зв'язку, теорія електролітичної дисоціації), фізичної хімії (термодинаміка та кінетика), кристалохімії. Матеріал дисципліни є основою для вивчення наступних дисциплін: “Спектроскопія неорганічних токсикантів”, “Методи контролю та моніторингу довкілля”, “Хімія атмосфери”, “Хімія природних і стічних вод”, “Неорганічні основи зеленої хімії”, “Переробка твердих відходів”, “Міграція хімічних речовин в умовах антропогенезу”.

3. Анотація навчальної дисципліни.

Навчальної дисципліни “Вступ до координаційної хімії” формує теоретичну базу необхідну для розуміння природи координаційних сполук та їх властивостей. Студенти знайомляться з координаційною теорією, основними поняттями координаційної хімії, методами синтезу координаційних сполук, теорією хімічного зв'язку та будовою та систематикою координаційних сполук. Пояснюється взаємозв'язок електронної будови комплексів та їх властивостей, а також можливості використання координаційних сполук.

4. Завдання (навчальні цілі):

Надати необхідні теоретичні знання для розуміння природи координаційних сполук, методів їх синтезу, їх будова та типу хімічного зв'язку, на основі яких пояснювати та передбачати властивості координаційних сполук.

Навчити студентів використати набуті знання для пояснення властивостей координаційних сполук, «хімічному» мисленню та прогнозуванню властивостей координаційних сполук за їх складом та будовою.

Зміст курсу входить в обов'язковий мінімум професійних знань, оскільки моніторинг, зв'язування та вилучення неорганічних токсикантів в об'єктах навколишнього середовища найчастіше супроводжується утворенням координаційних сполук і їх знання є необхідною умовою успішної професійної діяльності в галузі екологічної хімії.

Згідно з вимогами Стандарту вищої освіти України (перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, галузь знань 10 «Природничі науки», спеціальність 102 – «Хімія») навчальна дисципліна спрямована на досягнення наступних загальних та спеціальних (фахових) компетентностей: ЗК1, ЗК3 та СК7, СК9.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результати навчання (1. знати; 2, вміти; 3, комунікація; 4, автономність та відповідальність)		Форма (та/або методи і технології) викладання і навчання)	Методи оцінювання* та порогів критерій оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результати навчання			
1. Знання				
1.1	Знати місце координаційної хімії в системі хімічних наук .	Лекції, самостійне опрацювання рекомендованої літератури.	Контрольна робота (питання з відкритими відповідями), самостійні роботи.	2
1.2	Знати основні поняття координаційної хімії: центральний атом, ліганд, дентат-ність лігандів, координаційне число, фактори, які на них впливають. Типи ізомерії координаційних сполук.	Лекції, самостійне опрацювання рекомендованої літератури.	Контрольна робота (питання з відкритими відповідями), самостійні роботи.	10
1.3	Знати методи синтезу координаційних сполук.	Лекції, самостійне опрацювання рекомендованої літератури.	Контрольна робота (питання з відкритими відповідями), самостійні роботи.	10
1.4	Знати теорії хімічного зв'язку в координаційних сполуках та основні властивості координаційних сполук.	Лекції, самостійне опрацювання рекомендованої літератури.	Контрольна робота (питання з відкритими відповідями), самостійні роботи.	15
1.5	Знання основних принципів термодинаміки та хімічної кінетики в реакціях комплексоутворення.	Лекції, самостійне опрацювання рекомендованої літератури.	Контрольна робота (питання з відкритими відповідями), самостійні роботи.	10
1.6	Знати де використовуються координаційні сполуки.	Лекції, самостійне опрацювання рекомендованої літератури.	Контрольна робота (питання з відкритими відповідями), \самостійні роботи.	5
2. Вміння				

2.1	Вміти використовувати набуті знання для пояснення забарвлення координаційних та їх магнітних властивостей.	Лекції, самостійне опрацювання рекомендованої літератури.	Контрольна робота (питання з відкритими відповідями), самостійні роботи.	10
2.2	Вміти описувати хімічні дані у символному вигляді.	Лекції, самостійне опрацювання рекомендованої літератури.	Контрольна робота (питання з відкритими відповідями), самостійні роботи.	5
2.3	Вміти пояснити як пов'язані між собою хімічний зв'язок та будова координаційних сполук з перебігом реакцій комплексоутворення.	Лекції, самостійне опрацювання рекомендованої літератури.	Контрольна робота (питання з відкритими відповідями), самостійні роботи.	15
2.4	Застосувати уявлення про кінетичні та термодинамічні характеристики для вирішення практичних задач.	Лекції, самостійне опрацювання рекомендованої літератури.	Контрольна робота (питання з відкритими відповідями), самостійні роботи.	8
3. Комунікація				
3.1	Здатність використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації інформації у галузі координаційної хімії.	Лекції, лабораторні роботи.	Захист лабораторних робіт.	3
3.2	Здатність виконувати передбачені навчальною програмою завдання та операції у співпраці з іншими виконавцями.	Лекції, лабораторні роботи.	Захист лабораторних робіт.	2
4. Автономність та відповідальність				
4.1	Здатність вести професійну діяльність з найменшими ризиками для навколишнього середовища.	Лекції, самостійні роботи.	Захист лабораторних робіт.	3
4.2	Здатність вчитись самостійно та самовдосконалюватися, нести відповідальність за власні судження та результати.	Лекції, самостійні роботи.	Захист лабораторних робіт.	2

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання.

Результати навчання дисципліни(код)	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	4	4
Програмні результати навчання (назва)	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	1	2
Знання														
P03. Описувати хімічні дані у символічному вигляді.	+	+	+	+			+	+	+	+	+			+
P04. Розуміти основні закономірності та типи хімічних реакцій та їх характеристики.		+	+	+	+	+			+	+			+	+
P05. Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин.			+	+	+	+			+		+			+
P14. Здійснювати експериментальну роботу з метою перевірки гіпотез та дослідження хімічних явищ і закономірностей.			+				+			+	+	+	+	
P18. Демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів та теорій з хімії.	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+		+
P23. Грамотно представляти результати своїх досліджень у письмовому вигляді державною та іноземною мовами			+	+			+	+	+	+		+		+

7. Схема формування оцінки.

7.1. Форми оцінювання студентів:

-Семестрове оцінювання

Максимальна/мінімальна кількість балів, які можуть бути отримані студентом: **60 балів /36 балів**, а саме:

1. Контрольна робота №1: РН 1.1, РН 1.2, РН 1.4, РН 2.1, РН 2.2 – **20/12 балів**
2. Контрольна робота №2: РН 1.3, РН 1.5, РН 1.6, РН 2.3, РН 2.4 – **20/12 балів**
4. Самостійна робота №1 : РН 1.2, РН 1.3, РН 2.1, РН 2.2 – **5/3 балів.**
5. Самостійна робота №2 : РН 1.4, РН 1.5, РН 2.3, РН 2.4 – **5/3 балів.**
6. Лабораторна робота №1: РН 2.1, РН 2.4, РН 3.1, РН 4.1 – **5/3 балів.**
7. Лабораторна робота №2: РН 2.2, РН 2.3, РН 3.2, РН 4.2 – **5/3 балів.**

-Підсумкове оцінювання (у формі іспиту)

Максимальна/мінімальна кількість балів, які можуть бути отримані студентом: **40 балів /24 бали.**

Результати навчання які будуть оцінюватись: РН 1.2, РН 1.3, РН 1.4, РН 1.5, РН 2.1, РН 2.2, РН 2.4.

Форма проведення: письмова робота.

Види завдань: Два теоретичних питання на 20 балів, 2 задачі на 20 балів.

Для отримання загальної позитивної оцінки з дисципліни оцінка за іспит не може бути меншою 24 балів.

Студент допускається до іспиту, якщо протягом семестру він набрав не менше, ніж 36 балів та виконав і вчасно здав всі лабораторні роботи.

7.2. Організація оцінювання:

Терміни проведення оцінювання:

Контрольна робота №1: не раніше **6 тижня** семестру;

Контрольна робота №2: не раніше **10 тижня** семестру;

Самостійна робота №1: не раніше **3 тижня** семестру;

Самостійна робота №2: не раніше **8 тижня** семестру;

Лабораторна робота №1: виконується впродовж **5-6 тижнів** семестру;

Лабораторна робота №2: виконується впродовж **10-11 тижнів** семестру;

Оцінювання домашніх завдань: впродовж семестру.

7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень / Marks
Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

**8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.
ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№	НАЗВА	Кількість годин		
		Лекції	Лабораторні заняття	Самостійна робота
Змістовний модуль 1. Основні поняття координаційної хімії та хімічний зв'язок в координаційних сполуках.				
1	Тема 1. “Основні поняття координаційної хімії” <i>Вступ. Предмет і завдання координаційної хімії. Основи координаційної теорії.</i>	2		2
2	<i>Класифікація лігандів та їх характеристика.</i>	2		2
3	<i>Координаційні числа та їх просторова інтерпретація.</i>	2		2
4	<i>Типи ізомерії координаційних сполук.</i>	2		4
5	Тема 2. “Хімічний зв'язок в координаційних сполуках.” <i>Електростатичні уявлення про природу зв'язку в координаційних сполуках. Теорія ЖМКО.</i>	2	4	2
6	<i>Хімічний зв'язок в координаційних сполуках за методом валентних зв'язків. Магнітні властивості координаційних сполук.</i>	2	4	4
7	<i>Характеристика хімічного зв'язку в координаційних сполуках за теорією кристалічного поля.</i>	2		4
8	<i>Основи методу поля лігандів.</i>	2		2
	Модульна контрольна робота 1			
Змістовний модуль 2. Термодинаміка і кінетика реакцій комплексоутворення. Синтез та систематика координаційних сполук				
9	Тема 3. “Термодинаміка і кінетика реакцій комплексоутворення”. <i>Термодинаміка реакцій комплексоутворення. Константи стійкості комплексів</i>	2		4

10	<i>Фактори, які впливають на стійкість комплексів у розчинах. Методи встановлення складу та стійкості комплексів у розчинах.</i>	2	4	4
11	<i>Кінетика реакції комплексоутворення.</i>	2	2	4
12	Тема 4. “Синтез та систематика координаційних сполук” <i>Методи синтезу координаційних сполук. Взаємний вплив лігандів.</i>	2		4
13	<i>Систематика координаційних сполук. Ацидокомплекси. Сполуки амінного типу. Циклічні сполуки.</i>	2		4
14	<i>Поліядерні комплекси. Кластери. π-Комплекси з киснем, азотом та воднем. Практичне застосування координаційних сполук.</i>	2		6
	Модульна контрольна робота 2.			

Загальний обсяг **90 год**,

в тому числі:

Лекції – **28 год**.

Лабораторні роботи **14 год**.

Самостійна робота - **48 год**.

9. Рекомендовані джерела.

1. Голуб А.М., Скопенко В.В. Основи координаційної хімії. – К.: Вища шк., 1977.
2. Скопенко В.В., Савранський Л.І. Координаційна хімія. – К.: Либідь, 2004.
3. В.В.Скопенко, В.Я. Зуб. Координаційна хімія. Практикум. К.: ВПЦ “Київський університет”, 2002.
4. В.В.Скопенко, В.Я. Зуб, Фрицький І.О., Лампка Р.Д. Експериментальні методи в координаційній хімії. К.: ВПЦ “Київський університет”, 2009.
5. Алексеев С.О. Хімія комплексних сполук. – К. 2010.

В тому числі й інтернет ресурси