

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
ФІЗИЧНА ХІМІЯ КООРДИНАЦІЙНИХ СПОЛУК
для здобувачів освіти

галузь знань	10 Природничі науки
спеціальність	102 Хімія
освітній рівень	бакалавр
освітня програма	Хімія
вид дисципліни	вибіркова

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	8
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладачі: доцент, Павленко В.О.

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

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

КИЇВ - 2022

Розробники: Павленко Вадим Олександрович, к.х.н., доцент, доцент кафедри неорганічної хімії.

ЗАТВЕРДЖЕНО

В.о. завідувача кафедри неорганічної хімії

 Ростислав ЛАМПЕКА

Протокол № 11 від «_11_» травня 2022 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав.кафедри фізичної хімії

_____ (Фрицький І.О.)

Протокол № __ від «__» _____ 2022 р

Схвалено науково-методичною комісією хімічного факультету.

Протокол від «29» червня 2022 року № 7

Голова науково-методичної комісії  Олександр РОЇК

«30» червня 2022 року.

1. Мета дисципліни

Курс "Фізико-хімія координаційних сполук" присвячений вивченню сучасних уявлень про координаційні сполуки, їх утворення та властивості.

Мета курсу

- *методична* – випрацювання у студентів уявлень про комплексну сполуку, як про складний фізико-хімічний об'єкт, найважливішими властивостями, якого є структура (просторове розміщення складових частин), природа і сила зв'язку між ними, а також стійкість у реальних умовах, що необхідно для більш глибокого розуміння якісної сторони фізико-хімічних перетворень комплексних сполук та одержання практичних навичок по дослідженню процесів комплексоутворення в розчинах, по синтезу і дослідження будови координаційних сполук;

- *загальноосвітня* – ознайомлення студентів із основами теоретичних концепцій і принципами, що слідують з фундаментальних положень координаційної хімії;

- *професійна підготовка* – формування у студентів цілісної системи теоретичних знань в області хімії комплексних сполук.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни

Курс "Фізико-хімія координаційних сполук" є спеціальним курсом підготовки студентів бакалаврів спеціалізації "Фізична хімія". Для успішного освоєння викладеного матеріалу студенти повинні мати підготовку з фізики, вищої математики, неорганічної та квантової хімії, кристалохімії, фізичних методів дослідження. Студенти повинні:

- мати уявлення про магнітні явища;

- знати теорію будови атомів та молекул, механізми утворення хімічного зв'язку, теорії кристалічного поля;

- уміти за складом речовини прогнозувати просторову будову координаційних центрів, та розщеплення електронних рівнів під дією кристалічного поля;

- уміти одержувати інформацію про структурні особливості координаційних і інших сполук на підставі аналізу даних фізичних методів дослідження;

- мати практичні навички по використанню сучасного устаткування.

3. Анотація навчальної дисципліни

Фізико-хімія комплексних сполук - одна із спеціальних хімічних учбових дисциплін - наука, що вивчає склад, будову, властивості координаційних сполук і закони, що керують процесами їх утворення.

Предметом вивчення фізико-хімії комплексних сполук є будова і властивості координаційних сполук.

Основним завданням сучасної фізико-хімії комплексних сполук є розвиток і наукове обґрунтування нетрадиційних підходів синтезу супрамолекулярних координаційних сполук із заданими властивостями.

Вивчення хімії комплексних сполук складається з:

- курсу лекцій, що відбиває принципові теоретичні питання, сучасні досягнення і перспективи розвитку науки;

- лабораторного практикуму, що охоплює використання фізико-хімічних методів аналізу до дослідження складу, будови і властивостей комплексних сполук, і наукового експерименту, що розвиває навички, наукового мислення, що деталізує теоретичні відомості;

- самостійної роботи, що припускає опрацювання і поглиблення основних розділів хімії комплексних сполук з використанням додаткової літератури.

4. Завдання (навчальні цілі):

- ознайомлення з термінологією, основними поняттями і принципами координаційної хімії;
- одержання знань про можливості та обмеження термодинамічного і кінетичного підходів до опису фізико-хімічних процесів, в системах із комплексними сполуками;
- вміння передбачати і описувати напрямки фізико-хімічних процесів утворення і розпаду комплексів;
- вміння розраховувати константу дисоціації комплексної частки і визначати оптимальні умови проведення процесів, які дозволяють забезпечити найбільш швидке та повне їх проведення.

Основні задачі курсу полягають у формуванні в студентів уявлень про фізико-хімію координаційних сполук, як про один з важливих розділів хімічної науки й координаційної хімії зокрема. Спецкурс повинен дати уявлення про основні принципи й апаратне забезпечення методу магнітної сприйнятливості аналізу, областях його застосування.

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: ЗК3, ЗК4 та СК1, СК3, СК4, СК5, 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			
1.1	Знати теоретичних основи хімії комплексних сполук.	Лекції, самостійні роботи	ПТК, ОДР, ДК, ПЕ	
1.2	Знати положення теорій, що описують будову і реакційну здатність комплексних сполук.	Лекції, самостійні роботи	ПТК, ОДР, ДК, ПЕ	
1.4	Знати основні принципи, що лежать в основі дослідження комплексних сполук.	Лекції, лабораторний практикум, самостійні роботи	ПТК, ОДР, ДК, ПЕ	
1.5	Знати сучасні та класичні методи синтезу координаційних сполук.	Лекції, лабораторний практикум, самостійні роботи	ПТК, ОДР, ДК, ПЕ	
1.6	Знати методи комп'ютерного моделювання, прогнозування властивостей координаційних сполук та обробки результатів фізико-хімічного експерименту експерименту.	Лекції, лабораторний практикум, самостійні роботи	ПТК, ОДР, ДК, ПЕ	
2.1	Застосовувати отримані знання і розуміння для вирішення якісних та кількісних задач незнайомої природи.	Лабораторний практикум, самостійні роботи	ПТК, ОДР, ДК, ПЕ	

2.2	Здійснювати систематизацію та критичний аналіз даних фізико-хімічних досліджень координаційних сполук.	Лекції, лабораторний практикум, самостійні роботи	<i>ПТК, ОДР, ДК, ПЕ</i>	
2.3	Планувати, організовувати та проводити лабораторні дослідження складу, властивостей та поведінки координаційних сполук з використанням сучасних контрольно-вимірвальних приладів.	Лабораторний практикум, самостійні роботи	<i>ПТК, ОДР, ДК, ПЕ</i>	
2.4	Виконувати обробку результатів досліджень координаційних сполук з використанням спеціального програмного забезпечення.	Лекції, лабораторний практикум, самостійні роботи	<i>ПТК, ОДР, ДК, ПЕ</i>	
3.1	Володіти навичками публічної мови та ведення дискусії з колегами та цільовою аудиторією.	Лекції, лабораторний практикум, самостійні роботи	<i>ПТК, ОДР, ДК, ПЕ</i>	
3.2	Використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології для спілкування, обміну та інтерпретації даних.	Лекції, лабораторний практикум, самостійні роботи	<i>ПТК, ОДР, ДК, ПЕ</i>	
4.1	Брати на себе відповідальність за виконання експериментів.	Лабораторний практикум, самостійні роботи	<i>ПТК, ОДР, ДК, ПЕ</i>	
4.2	Уміти вчитись самостійно для безперервного професійного розвитку.	Лабораторний практикум, самостійні роботи	<i>ПТК, ОДР, ДК, ПЕ</i>	
4.3	Приймати обґрунтовані рішення, нести відповідальність за власні судження та результати.	Лабораторний практикум, самостійні роботи	<i>ПТК, ОДР, ДК, ПЕ</i>	

* *письмові тематичні контрольні роботи (ПТК)
обов'язкові домашні (самостійні) роботи (ОДР)
допускові колоквиуми до лабораторних робіт (ДК)
письмовий іспит (ПЕ)*

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	4	
Програмні результати навчання (назва)	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	1	2	3	
P01. Розуміти ключові хімічні поняття, основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, а також хімічних технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії.				*					*	*						
P05. Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин.		*	*			*				*						
P08. Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади.	*			*						*					*	
P09. Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів та реагентів.					*		*				*	*	*			
P10. Застосовувати основні принципи термодинаміки та хімічної кінетики для вирішення професійних завдань.					*		*					*				*
P17. Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову добросовісність.	*							*					*			

7.1. Форми оцінювання студентів:

Семестрове оцінювання:

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

1. Модульна контрольна робота №1: РН 1.1, РН 1.2, РН 2.2 – **6/4 балів**.
2. Модульна контрольна робота №2: РН 1.4, РН 2.2 – **6/4 балів**.
3. Модульна контрольна робота №3: РН 1.1, РН 1.2, РН 2.2 – **6/4 балів**.
4. Модульна контрольна робота №4: РН 1.1, РН 1.2, РН 2.2 – **6/4 балів**.
5. Модульна контрольна робота №5: РН 1.1, РН 1.2, РН 2.2 – **6/4 балів**.
6. Домашня самостійна робота №1: РН 1.1, РН 1.2, РН 1.3, РН 1.4 – **2/1 балів**.
5. Домашня самостійна робота №2: РН 1.1, РН 1.2, РН 1.3, РН 1.4 – **2/1 балів**
6. Домашня самостійна робота №3: РН 1.1, РН 1.2, РН 1.3, РН 1.4 – **2/1 балів**
7. Домашня самостійна робота №4: РН 1.1, РН 1.2, РН 1.3, РН 1.4 – **4/2 балів**.
8. Лабораторні роботи № 1–5: РН 2.1, РН 2.2, РН 3.1 – **20/11 балів**.

Підсумкове оцінювання (у формі екзамену):

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

Результати навчання які будуть оцінюватись: РН 1.1, РН 1.2, РН 1.3, РН 1.4, РН 2.2.

Форма проведення: письмова робота.

Види завдань: 6 завдань (задач) 30 балів, 20 тестових питань на 10 балів.

Для отримання загальної позитивної оцінки з дисципліни оцінка за екзамен 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:

Модульна контрольна робота №1: не раніше **4 тижня** семестру;

Модульна контрольна робота №2: не раніше **8 тижня** семестру;

Модульна контрольна робота №3: не раніше **12 тижня** семестру

Модульна контрольна робота №4: не раніше **16 тижня** семестру

Модульна контрольна робота №5: не раніше **18 тижня** семестру

Лабораторна робота № 1: виконується впродовж **3 тижня** семестру;

Лабораторна робота № 2: виконується впродовж **7 тижня** семестру;

Лабораторна робота № 3: виконується впродовж **11 тижня** семестру;

Лабораторна робота № 4: виконується впродовж **15 тижня** семестру;

Лабораторна робота № 5: виконується впродовж **17 тижня** семестру;

Оцінювання самостійної роботи: впродовж семестру.

7.3. Шкала відповідності оцінок

Відмінно/Excellent	90-100
Добре/Good	75-89
Задовільно/Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59
Зараховано/ Passed	60-100
Не зараховано/ Fail	0-59

**8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН**

№	Назва	Кількість годин		
		Лекції	Лабораторні	Самостійні роботи
Змістовий модуль 1 Основи координаційної теорії. Ізомерія координаційних сполук.				
1	Тема 1 Початкові основи координаційної теорії. Координаційне число. Ліганди.	2		4
2	Тема 2. Ізомерія координаційних сполук. Номенклатура координаційних сполук.	2		4
3	Тема 3. Методи синтезу координаційних сполук. Систематика, основні типи координаційних сполук.	2	4	4
	<i>Модульна контрольна робота 1.</i>			
Змістовий модуль 2 . Природа зв'язку в координаційних сполуках.				
4	Тема 4. Природа зв'язку в координаційних сполуках. Метод ВЗ. Магнітні властивості КС.	2		4
5	Тема 5. Теорія кристалічного поля.	4		4
6	Тема 6. Теорія поля лігандів.	2		4
	<i>Модульна контрольна робота 2.</i>			
Змістовий модуль 3 . Термодинаміка та кінетика реакцій комплексоутворення.				
7	Тема 7. Термодинаміка реакцій комплексоутворення. Константи стійкості комплексів.	2	2	4
8	Тема 8. Фактори, які впливають на стійкість комплексів у розчинах.	2	4	4
9	Тема 9. Функції Б'єрума, Фронеуса. Залежність комплексоутворюючої здатності металів від їх місця в періодичній таблиці.	2	2	4
10	Тема 10. Кінетика реакцій комплексоутворення.	2	2	4
11	Тема 11. Електрохімія координаційних сполук.	2		4
12	Тема 12. Практичне використання КС. Металокомплексний каталіз. Біологічна активність КС.	4		4
	<i>Підсумкова модульна контрольна робота.</i>			

Загальний обсяг 90 год., в тому числі:

Лекцій – 28 год.

Лабораторні – 14 год.

Самостійна робота - 48 год.

9. Рекомендовані джерела.

Основні:

1. Скопенко В.В., Савранський Л.І. Координаційна хімія. – К.: Либідь, 2004.
2. В.В.Скопенко, В.Я. Зуб. Координаційна хімія. Практикум. К.: ВПЦ “Київський університет”, 2002.
3. Голуб А.М., Скопенко В.В. Основи координаційної хімії. – К.: Вища шк., 1977.
4. “PHYSICAL INORGANIC CHEMISTRY: Reactions, Processes, and Applications”(Ed. Andreja Bakac). John Wiley & Sons, Inc. – 2010, -621 p.

Додаткові:

1. Алексеев, С. О. Хімія комплексних сполук : навчальний посібник – К. : ВПЦ "Київський університет", 2010. – 159 с.

В тому числі й інтернет ресурси