

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра фізичної хімії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
з навчальної роботи



 Наталія УСЕНКО

« 30 » 06 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
КАТАЛІЗ МЕТАЛОКОМПЛЕКСАМИ

для здобувачів освіти

галузь знань	10 Природничі науки
спеціальність	102 Хімія
освітній рівень	бакалавр
освітня програма	Хімія
вид дисципліни	вибіркова, з блоку вибору «Фізична хімія»

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2022/2023
Семестр	7
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач: доцент Болдирева Ольга Юріївна

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

КИЇВ – 2022

Розробник: Болдирева Ольга Юріївна к.х.н., доцент, доцент кафедри фізичної хімії.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач кафедри фізичної хімії

 Ігор ФРИЦЬКИЙ

Протокол № 6 від « 02 » травня 2022 р.

Схвалено науково-методичною комісією хімічного факультету

Протокол від « 29 » червня 2022 року № 7

Голова науково-методичної комісії  Олександр РОЇК

« _____ » _____ 2022 року

1. Мета дисципліни – надання студентам теоретичних основ каталізу комплексами перехідних металів з метою їх подальшого застосування на практиці.

2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни:

студенти повинні володіти базовими знаннями загальної хімії, знати програмний матеріал базового курсу фізичної хімії на рівні бакалаврату, знати програмний матеріал базового курсу органічної хімії на рівні бакалаврату, володіти основами математичних знань, включаючи інтегрування та диференціювання на рівні бакалаврату.

3. Анотація навчальної дисципліни. В рамках курсу «Каталіз металокомплексами» розглядаються теоретичні основи гомогенного та гетерогенного каталізу металокомплексами; механізми каталітичної дії металокомплексів; застосування металокомплексних сполук на практиці у гомогенних реакціях. Розглянуто гетерогенізовані металокомплекси, а також властивості найбільш вживаних носіїв, наводяться методи гетерогенізації комплексів перехідних металів на поверхні носіїв різної природи.

4. Завдання (навчальні цілі): Згідно з вимогами Стандарту вищої освіти України (перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, галузь знань 10 «Природничі науки», спеціальність 102 – «Хімія») навчальна дисципліна спрямована на формування здатності вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК2); здатності здійснювати сучасні методи аналізу даних (СК5); здатності здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження (СК7); здатності здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані (СК8); здатності використовувати стандартне хімічне обладнання (СК9); здатності до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання (СК10).

5. Результати навчання за дисципліною:

Результати навчання (1 – знати; 2 – вміти; 3 – комунікація; 4 – автономність та відповідальність	Форми викладання і навчання	Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
1.1. Знати термінологію та типи систем, що застосовується в каталітичній хімії.	лекції, практичні заняття самостійна робота	усні опитування, контрольна робота (питання з відкритими відповідями), іспит	10
1.2. Знати основи кінетики каталітичних процесів	лекції, практичні заняття самостійна робота	усні опитування, контрольна робота (питання з відкритими відповідями), іспит	10
1.3. Знати основні типи реакцій, що прискорюються металокомплексними сполуками	лекції, лабораторні роботи, самостійна робота	контрольна робота (питання з відкритими відповідями), захист лабораторних робіт, іспит	15
1.4. Знати основи планування та проведення хімічних експериментів, методики та	лекції, лабораторні роботи	контрольна робота (питання з відкритими	10

технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії.											
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	+	+	+								
P15. Спроможність використовувати набуті знання та вміння для розрахунків, відображення і моделювання хімічних систем та процесів, обробки експериментальних даних					+	+	+	+	+	+	+
P16. Виконувати комп'ютерні обчислення, що мають відношення до хімічних проблем, використовуючи стандартне та спеціальне програмне забезпечення, навички аналізу та відображення результатів				+		+	+		+		
P20. Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.							+				+

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 1.3 – 10/6 балів.**
2. Контрольна робота №2: **РН 1.2, РН 1.4 – 10/6 балів.**
5. Усні опитування: **РН 1.1, РН 1.2, РН 1.3 , РН 1.4 – 8/4 бали**
6. Оцінювання самостійної роботи: **РН 1.2, РН 1.3, РН 1.4 – 14/8 балів.**
7. Лабораторні роботи №1-2: **Ритання зН 2.1 РН 2.2, РН 2.3 , РН 2.4, РН 3.1, РН 3.2, РН 4.1 -20/12 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 1.1, РН 1.2, РН 1.3, РН 1.4, РН 2.3.**

Форма проведення: письмова робота.

Види завдань: два теоретичних питання (по 20 балів).

Для отримання загальної позитивної оцінки з дисципліни оцінка за екзамен не може бути меншою, ніж 24 бали.

Студент допускається до іспиту, якщо протягом семестру він:

набрав не менше, ніж **36 балів**;

виконав і вчасно здав усі лабораторні роботи

7.2. Організація оцінювання:

Контрольна робота №1: не раніше **7 тижня** семестру;

контрольна робота №2: передостанній тиждень семестру;

Лабораторна робота №1 : впродовж **7-8 тижнів** семестру;

Оцінювання самостійної роботи: 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 лекцій і лабораторних занять

№ теми	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	лабораторні	сам. роб
Змістовий модуль 1. Каталіз гомогенними металокомплексами				
1	Вступ. Визначення явища каталізу і поняття каталізатора. Класифікація каталітичних процесів. Основні положення металокомплексного каталізу.	3		5
2	Основні положення металокомплексного каталізу. Гомогенний каталіз комплексами.	3		3
3	Механізм каталітичної дії комплексів перехідних металів.	3		5
4	Гомогенні каталітичні системи в дії. Гідрування. Карбонілювання. Гідроформілювання.	2		3
5	Гомогенні каталітичні системи в дії. Ізомеризація. Полімеризація.	2		3
6	Гомогенні каталітичні системи в дії. Окиснення.	2		5
7	Гомогенні каталітичні системи в дії. Метатезис олефінів.	4		6
	<i>Модульна контрольна робота 1.</i>	1		
	<i>Усього за модулем</i>	20	0	30
Змістовий модуль 2. Каталіз гетерогенізованими металокомплексами				
8	Сучасні уявлення про природу прискорення хімічних процесів в гетерогенному каталізі	3		4
9	Каталіз закріпленими на поверхні металокомплексами.	4		3
10	Закріплення металокомплексів на поверхні органічних та неорганічних носіїв.	4		3
11	Типи закріплених на поверхні металокомплексів. Моноядерні, біядерні та кластерні закріплені комплекси.	2		5
12	Кінетика гетерогенно-каталітичних реакцій на ідеальній поверхні. Дисипативні структури в каталізі.	4		5
13	Гетерогенні каталітичні системи в дії. Реакція окиснення водню.	4	7	6
14	Гетерогенні каталітичні системи в дії. Реакція глибокого окиснення метану.	4	7	4
	<i>Модульна контрольна робота 2.</i>	1		
	<i>Усього за модулем</i>	26	14	30
	УСЬОГО	46	14	60

Загальний обсяг **120 год.**, у тому числі:

Лекцій – **46 год.**

Лабораторних – **14 год.**

Самостійна робота – **60 год.**

Література:

Основна:

1. Hartley F.R. Supported Metal Complexes: A New Generation of Catalysts. – Dordrecht: Springer, 2011. – 340 p.
2. Henrici-Olivé G., Olivé S. Coordination and Catalysis. Weinheim, New York: Verlag Chemie, 1977. – 311 p.
3. Masters C. Homogeneous Transition-metal Catalysis: A Gentle Art. – London, New York: Chapman and Hall, 1981. – 278p.
4. Golodets G.I. Heterogeneous Catalytic Reactions Involving Molecular Oxygen. – Amsterdam: Elsevier, 1983. – 890 p.

Додаткова:

1. Chorkendorff I. , Niemantsverdriet J. W. Concepts of Modern Catalysis and Kinetics. – Weinheim: Wiley, 2017. – 526 p.
2. Nakamura A. and Tsutsui M. Principles and Applications of Homogeneous Catalysis. – New York: Wiley-Interscience, 1980. – 204 p.