

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Кафедра прикладної хімії

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор

“ _____ ” _____ 20__ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Координаційна хімія

За напрямом підготовки 040101 "хімія"

для спеціальності 6.040101 "хімія"

хімічного факультету

Кредитно-модульна система
організації навчального процесу

Харків – 2014

Робоча програма навчальної дисципліни „Координаційна хімія” для студентів за напрямом підготовки 040101 "хімія" для спеціальності 6.040101 "хімія".

Розробники: к.х.н., старший викладач Вітушкіна Світлана Василівна.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри прикладної хімії

Протокол № 8 від “ 24 ” 04 2014 р.

Завідувач кафедри _____ В.А. Чебанов

“ 24 ” 04 2014 р

Схвалено методичною комісією хімічного факультету

Протокол № 10 від “ 14 ” 05 2014 р.

“ 14 ” 05 2014 р.

Голова _____

Юрченко О.І.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 0401 “Природничі науки”	денна форма навчання дисципліна самостійного вибору вищого навчального закладу
Модулів – 2	Напрямок підготовки 040101 "хімія" Спеціальність 6.040101 "хімія"	Рік підготовки: IV -й
Загальна кількість годин – 108		Семестр 7 -й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 4	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Лекції 14 год.
		Лабораторні 42 год.
		Самостійна робота 52 год.
		Вид контролю: екзамен

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: сформувати знання основних питань важливої галузі сучасної хімії, яка займає проміжний стан між суто неорганічними та органічними сполуками – координаційної хімії.

У результаті вивчення даного курсу студент повинен:

знати: загальні поняття хімії координаційних сполук, їх сучасну номенклатуру, теорії координаційного зв'язку, основні типи координаційних сполук, оптичні, магнітні, електрофізичні властивості координаційних сполук, пов'язані з їх будовою та структурою, загальні методи синтезу, в тому числі, темплатний синтез, та направлений синтез конкретного ізомеру координаційної речовини.

вміти: володіти концепціями сучасної хімії координаційних сполук, вміти розв'язувати конкретні задачі – синтезу, в тому числі, направленого – координаційних сполук будь-якого складу та будови, вміти використовувати сучасні методи - теорії груп, ФМД – для дослідження будови та структури комплексів.

2. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Лекції

Тема 1. Вступ. Основні поняття координаційної хімії: центральний атом, ліганд, внутрішня та зовнішня сфери, координаційне число та ступінь окиснення центрального атома, координаційна формула. Історія відкриття комплексних сполук.

Тема 2. Теорія хімічного зв'язку в комплексах. Координаційна теорія Вернера. Ефективний атомний номер. Електростатична теорія Косселя. Поляризаційна теорія.

Теорія жорстких та м'яких кислот та основ Пірсона. Теорія валентних зв'язків. Теорія кристалічного поля. Теорія поля лігандів.

Тема 3. Основні типи комплексів. Ацидокомплекси. Гідроксидні, оксидні та халькогенідні комплекси. Карбонільні, нітрозильні, ціанідні комплекси. Солі Крөггманна. Комплекси з лігандами, що координовані за рахунок σ -зв'язку. Карбенові комплекси, комплекси з кратними зв'язками метал-карбон. π -Комплекси, металоцени. Комплексоли. Комплекси з макроциклічними поліетерами та криптандами. Електриди. Поліядерні комплекси. Кластери.

Тема 4. Основні методи синтезу комплексів. Темплатний синтез. Механізми реакцій заміщення лігандів. Транс- та цис-ефекти.

Модуль 2. Лабораторні заняття

Тема 5. Основні принципи номенклатури комплексів. Просторова інтерпретація координаційних чисел. Теоретичні методи дослідження просторової будови комплексів. Ізомерія комплексів: геометрична ізомерія, структурна ізомерія, координаційна ізомерія, координаційна полімерія, сольватна ізомерія, іонізаційна ізомерія, сольова ізомерія, валентна ізомерія, конформаційна та спінова ізомерія.

Тема 6. Метод валентних зв'язків. Теорія кристалічного поля. Задачі по магнітним та оптичним властивостям в залежності від типу лігандів, ЦА та координаційного поліедру. Розщеплення d-підрівня в полях різної симетрії. Теорема Яна-Телера.

Тема 7. Синтез координаційних сполук.

Тема 8. Дослідження синтезованих комплексів методами УФ-, ІЧ-спектроскопії та кондуктометрії. Електронні спектри комплексів.

Тема 9. Методи магнетохімії в хімії комплексів. Розрахунки спінової рівноваги та магнетичного внеску в термодинамічні функції – ізобарно-термічний потенціал, ентальпія та ентропія перетворення високо спінового комплексу в низько спіновий.

3. Структура навчальної дисципліни

Модулі і теми	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	ср	
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1 – лекції						
Тема 1	4	1				2
Тема 2	8	5				6
Тема 3	10	5				8
Тема 4	6	3				4
Разом за модулем 1	46	14				32
Модуль 2 – лабораторні заняття						
Тема 5	10			8		4
Тема 6	20			9		8
Тема 7	16			11		4
Тема 8	16			11		4
Тема 9	16			3		4
Разом за модулем 2	62			42		20
Усього годин	108	14		42		52

3. Теми лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість
---	------------	-----------

з/п		годин
5	Основні принципи номенклатури комплексів. Просторова інтерпретація координаційних чисел. Ізомерія комплексів: геометрична ізомерія, структурна ізомерія, координаційна ізомерія, координаційна полімерія, сольватна ізомерія, іонізаційна ізомерія, сольова ізомерія, валентна ізомерія, конформаційна та спінова ізомерія.	8
6	Метод валентних зв'язків. Теорія кристалічного поля. Задачі по магнітним та оптичним властивостям в залежності від типу лігандів, ЦА та координаційного поліедру. Розщеплення d-підрівня в полях різної симетрії. Теорема Яна-Телера.	9
7	Синтези координаційних сполук.	11
8	Дослідження синтезованих комплексів методами УФ-, ІЧ-спектроскопії та кондуктометрії. Електронні спектри комплексів.	11
9	Методи магнетохімії в хімії комплексів. Розрахунки спінової рівноваги та магнетичного внеску в термодинамічні функції – ізобарно-термічний потенціал, ентальпія та ентропія перетворення високо спінового комплексу в низько спіновий.	3

4. Самостійна робота

Назва теми	Кількість Годин
	Ср
Тема 1. Основні поняття хімії комплексів.	2
Тема 2. Теорії хімічного зв'язку в комплексах. Донорно-акцепторна й дативна п-взаємодія. ЕАН, принципи ізоелектронної та ізолобальної аналогії.	10
Тема 3. Супрамолекулярні координаційні сполуки. Сполуки з нульовим і негативним ступенями окиснення ЦА. Координаційні сполуки на поверхні твердого тіла.	12
Тема 4, 7. Реакції і методи синтезу координаційних сполук. Правила перетворення координаційних сполук.	8
Тема 5. Принципи номенклатури комплексів і координаційних сполук. Ізомерія комплексів.	6
Тема 6. Властивості координаційних сполук у наближенні ТКП. Теорія груп в хімії комплексів.	6
Тема 8. Методи дослідження будови координаційних сполук: УФ-, ІЧ-спектроскопія та кондуктометрія. Інтерпретація електронних спектрів: діаграми Танабе — Сугано.	4
Тема 9. Магнітні властивості координаційних сполук. Діамагнетизм, температурно-незалежний парамагнетизм; феромагнітна та антиферомагнітна взаємодія.	4

5. Методи навчання

Лекції, виконання лабораторних робіт, виконання домашніх контрольних робіт, самостійна робота.

6. Методи контролю

Захист лабораторних робіт, поточний контроль знань (контрольні роботи), екзамен.

7. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота	Підсумковий	Сума
---	-------------	------

					семестровий контроль (екзамен)	
Модуль 1	Модуль 2				40	100
Тема 1-4	T5-6	T7	T8	T9		
-	10	20	20	10		

Для зарахування модуля 2 студент має виконати лабораторні роботи і набрати не менше, ніж 50% балів за кожною з тем 8-11. Несвоєчасне виконання або оформлення лабораторних робіт оцінюється лише в 75% від набраної рейтингової оцінки. Термін подання оформлених лабораторних робіт визначається викладачем, який веде практичні заняття. Для одержання допуску до підсумкового семестрового контролю студент повинен виконати всі лабораторні роботи, написати контрольні роботи і набрати не менше 40 балів.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	відмінно
80-89	B	добре
70-79	C	
60-69	D	задовільно
50-59	E	
1-49	FX	незадовільно

8. Методичне забезпечення

1. Робоча програма навчальної дисципліни.
2. Навчальні посібники, монографії, наукові статті.
3. Описи лабораторних робіт.

9. Рекомендована література

Базова

1. Костромина Н.А., Кумок В.Н., Скорик Н.А. Химия координационных соединений. М., Высшая школа, 1990 г.
2. Скопенко В.В., Зуб В.Я. Координаційна хімія. К., Київський університет, 2002 р.
3. В.А. Стародуб. Общая химия. Харьков, “Фолио”, 2007.
4. С.О. Алексеев. Хімія координаційних сполук. К., Київський університет, 2010 р.

Допоміжна

1. Скопенко В.В., Савранський Л.І. Координаційна хімія. К., Либідь, 2004 р.
2. А.А.Гринберг. Введение в химию комплексных соединений. «Химия». М. – Л., 1966.
3. М.С.Новаковский. Лабораторные работы по химии комплексных соединений. Изд. ХГУ. Харьков. 1972.