

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Хімічний факультет

Кафедра хімії високомолекулярних сполук

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
з навчальної роботи

Павленко В.О.

Хімічний
факультет

« 30 » грудня 2018 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МАКРОМОЛЕКУЛЯРНІ РЕАКЦІЇ

для студентів

галузі знань 10 Природничі науки
спеціальність 102 Хімія
освітній рівень "магістр"
освітня програма Хімія
вид дисципліни вибіркова

Форма навчання денна
Навчальний рік 2018/2019
Семестр II
Кількість кредитів ECTS 4 кредити (II семестр
програми підготовки за ОР «магістр»)
Мова викладання, навчання та оцінювання
українська
Форма заключного контролю іспит

Викладач (лектор): Єжова Тетяна Григорівна

Пролонговано: на 2019/2020 н.р. Т. Єжова « 3 » 04 2019 р.
на 2020/2021 н.р. () « » 20 р.

КИЇВ – 2018

затверджена на засіданні кафедри хімії високомолекулярних сполук
Протокол № 12 від "11" травня 2018 року

Завідувач кафедри І.Савченко (Савченко І.О.)

Схвалено науково - методичною комісією факультету за напрямом підготовки
0401 Природничі науки, спеціальністю 04010101 Хімія

Голова науково-методичної комісії В.М. Амірханов (Амірханов В.М)

Протокол № ..6...від ".30.." 05 2018 року

Голова науково-методичної комісії О.С. Ройк (Ройк О.С.)

« 3 » 04 2019 року

Протокол №від "....." 20__ року

Голова науково-методичної комісії _____ (_____)

« ____ » _____ 20__ року

1. Мета дисципліни – вивчення особливостей хімічних реакцій макромолекул, шляхи створення полімерів із передбачуваними властивостями, вплив фізичних та хімічних чинників на процеси, що відбуваються при синтезі та експлуатації полімерів. Вивчення процесів деструкції та методів захисту від неї.

2. Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни:

- 1.Знати базові теоретичні положення хімії високомолекулярних сполук.
- 2.Знати хімічні та фізико-хімічні властивості представників основних класів полімерів.
- 3.Вміти зобразити формули високомолекулярних сполук.
- 3.Володіти елементарними навичками написання органічних реакцій.
- 4.Володіти базовими знаннями загальної хімії.
5. Володіти навичками операцій в хімічній лабораторії.

3. Анотація навчальної дисципліни. Хімічні перетворення полімерів. Особливості хімічних реакцій макромолекул. Ефекти ланцюга, конфігураційний, конформаційний, концентраційний, електростатичний та надмолекулярний. Поняття про структурну неоднорідність. Полімераналогічні перетворення. Реакції, що призводять до збільшення молекулярної маси. Вулканізація, блок-кополімеризація, прищеплена кополімеризація. Реакції, що призводять до зменшення молекулярної маси. Деструкція. Види хімічної та фізичної деструкції. Методи захисту від деструкції. Хімічні реакції функціональних груп.

4. Завдання: навчальна курсу полягає у розвитку практичних здібностей студентів при освоєнні методів синтезу нових полімерів і полімерних систем, у підготовці студентів до самостійної розробки схем одержання нових полімерних систем із необхідними властивостями.

5. Результати навчання за дисципліною:

Код	Результат навчання	Форми викладання і навчання	Методи оцінювання поточний контроль (активність під час лабораторних робіт ПтК-1 та контроль самостійної роботи ПтК-2), підсумковий контроль ПсК	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
1. Знання				
1.1	1.1.Знати місце макромолекулярних реакцій в системі хімічних наук	лекції, самостійні	ПтК-2, ПсК	5

1.2	1.2. Знати класифікацію макромолекулярних реакцій	лекції, лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	10
1.3	1.3. Знати методи синтезу та хімічні властивості основних класів високомолекулярних сполук	лекції, лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	25
2. Вміння				
2.1	2.1. Знайти у першоджерелах інформацію про методи одержання основних класів високомолекулярних сполук їх фізичні та хімічні властивості;	лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	10
2.2	2.2. Здійснити синтез вибраної високомолекулярної сполуки на основі знайденої методики синтезу	лабораторні, самостійні	ПтК-1	15
2.3	2.3. Здійснювати операції, направлені на вивчення фізико-хімічних властивостей високомолекулярних сполук	лекції, лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	15
3. Комунікація				
3.1	3.1. Здатність використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації інформації у галузі органічної хімії ароматичних та гетероциклічних сполук	лекції, лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	5
3.2	3.2. Здатність виконувати передбачені навчальною програмою завдання та операції у співпраці з іншими виконавцями	лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	5

4. Автономність та відповідальність				
4.1	4.1. Вміти самостійно фіксувати, інтерпретувати та відтворити результати експерименту	лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	5
4.2	4.2. Дотримуватися правил техніки безпеки при роботі в хімічній лабораторії	лабораторні, самостійні	ПтК-1, ПсК	5

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни (РНД) із програмними результатами навчання (ПРН):

РНД (код) ПРН	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2
Знання Базові методологічні знання та розуміння основ хімії та суміжних галузей знань	+			+						
Здатність розуміти та інтерпретувати основи фізики та математики на рівні, достатньому для використання їх у різних сферах хімії	+			+						
Знання хімічної термінології та номенклатури, спроможність описувати хімічні дані у символічному вигляді	+	+	+	+						
Знання основних типів хімічних реакцій та їх характеристики		+	+							
Здатність пояснити зв'язок між будовою та властивостями речовин	+	+	+	+						
Знання та розуміння періодичного закону та періодичної системи елементів, здатність описувати, пояснювати та передбачати властивості хімічних елементів та сполук на їх основ	+	+	+	+						
Знання основних принципів квантової механіки, здатність застосовувати їх для опису будови атома, молекул та хімічного зв'язку	+			+						
Базові знання принципів і процедур фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типового обладнання та приладів				+	+	+			+	+

РНД (код) ПРН	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2
Знання основ планування та проведення експериментів, методики та техніки приготування розчинів та реагентів				+	+	+			+	+
Знання основних принципів термодинаміки та хімічної кінетики, здатність до їх застосування для рішення практичних задач	+			+						
Здатність описувати властивості аліфатичних, ароматичних, гетероциклічних та органометалічних сполук, пояснювати природу та поведінку функціональних груп в органічних молекулах		+	+	+	+	+				
Знання основних шляхів синтезу в органічній хімії, включаючи функціональні групові взаємоперетворення та формування зв'язку карбон-карбон, карбон-гетероатом		+	+	+	+	+				
Уміння Здійснювати критичний аналіз, оцінювати дані та синтезувати нові ідеї				+			+	+		
Здійснювати експериментальну роботу під керівництвом, з метою перевірки гіпотез та дослідження явищ і хімічних закономірностей					+	+	+	+	+	+
Спроможність використовувати набуті знання та вміння для розрахунків, відображення та моделювання хімічних систем та процесів, обробки експериментальних даних.	+				+	+				
Виконувати комп'ютерні обчислення, що мають відношення до хімічних проблем, використовуючи стандартне та спеціальне програмне забезпечення, навички аналізу та відображення результатів.				+			+	+		

РНД (код) ПРН	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2
Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову добросовісність.							+	+	+	+
Демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів та теорій з хімії.	+			+						
Використовувати свої знання та розуміння на практиці для вирішення задач та проблем відомої природи.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Готувати розчини та реагенти, планувати та здійснювати хімічні експерименти.					+	+			+	+
Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.	+					+	+	+		
Здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури.				+			+	+		
Використовувати набуті знання та компетенції з хімії в прикладному полі, базові інженерно-технологічні навички.				+			+	+		
Комунікація Здатність до фахового спілкування в діалоговому режимі з колегами та цільовою аудиторією.				+			+	+	+	+
Вміння коректно використовувати мовні засоби в професійній діяльності залежно від мети спілкування.				+			+	+		
Вміння відображати результати своїх наукових досліджень у письмовому вигляді.				+		+	+	+	+	+
Здатність до презентації результатів своїх досліджень.				+			+	+		
Здатність працювати в міждисциплінарній команді, мати навички міжособистісної взаємодії.				+	+	+	+	+	+	+

РНД (код) ПРН	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2
Здатність використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації даних.				+		+	+	+	+	+
Автономія та відповідальність Здатність вести професійну діяльність з найменшими ризиками для навколишнього середовища.	+								+	+
Здатність діяти соціально відповідально та громадянсько свідомо на основі етичних міркувань.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Здатність вчитись самостійно та самовдосконалюватися, нести відповідальність за власні судження та результати.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Здатність приймати обґрунтовані рішення та рухатися до спільної мети.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

7. Схема формування оцінки

7.1. Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання

- 1.1. колоквіум;
- 1.2. активність під час лабораторного заняття та оформлення результатів лабораторного експерименту;
- 1.3. виконання домашньої самостійної роботи;
- 1.4. написання модульної контрольної роботи.

- підсумкове оцінювання

іспит.

7.2. Організація оцінювання (за формами контролю згідно з графіком навчального процесу):

	ЗМ1		ЗМ2	
	<i>Min. – 20_ балів</i>	<i>Max. –30 балів</i>	<i>Min. –20 бали</i>	<i>Max. – 30 балів</i>
Усна відповідь	2	4	2	4
Доповнення	1	2	1	2
Самостійна робота	2	4	2	4
...				
...				
Модульна контрольна робота 1	15	20		

Модульна контрольна робота 2			15	20
³ – мінімальна/максимальна оцінку, яку може отримати студент. ¹ – мінімальна/максимальна залікова кількість робіт чи завдань.				

- 1 - поточне оцінювання роботи в змістовому модулі (колоквіум, контрольна робота після модулів)
 - 2 - активність (виконання лабораторних робіт)
 - 3 - самостійна (домашня) робота
- * рекомендований мінімум; ** критичний мінімум

До іспиту може бути допущений студент, який виконав усі обов'язкові види робіт, які передбачаються навчальним планом з дисципліни "Макромолекулярні реакції" (а саме: виконання зазначених у програмі домашніх самостійних робіт, написання модульних контрольних робіт, виконання експериментальних лабораторних робіт, складання колоквіумів), і при цьому за результатами модульно-рейтингового контролю в семестрі отримав за змістові модуля сумарну оцінку в балах не менше 20 балів (критично розрахунковий мінімум при формі підсумкового контролю – іспит).

Для студентів, які набрали впродовж семестру сумарно меншу кількість балів ніж критично-розрахунковий мінімум для заліку або критично-розрахунковий мінімум для допуску до іспиту допускається написання реферату за темами доповіді чи самостійної роботи, за які отримана незадовільна оцінка, або перескладання колоквіуму чи МКР, за які отримана незадовільна оцінка, з дозволу деканату (за наявності поважної причини, що не дозволила вчасно та якісно підготуватися до доповіді / колоквіуму / МКР).

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі МКР здійснюються у відповідності до „Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу” від 1 жовтня 2010 року.

7.3. Шкала відповідності оцінок

За 100 – бальною шкалою	За національною шкалою	
90 – 100	5	відмінно / excellent
85 – 89	4	добре / good
75 – 84		
65 – 74	3	задовільно / satisfactory
60 – 64		
0 – 59	2	не задовільно / fail

8. Структура навчальної дисципліни.

Тематичний план лекцій і лабораторних занять

№ теми	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	практ.	С/Р
Частина 1 (теоретична)				
1.1	Особливості хімічних реакцій високомолекулярних сполук Особливості, що викликані ланцюговою природою макромолекул. Ступінь перетворення в реакціях макромолекул. Композиційна неоднорідність.	2		4
1.2	Реакційна здатність макромолекул в розчині. Принцип Флорі. Правила Алфрея. Поняття про мікроструктурну неоднорідність. Приклади залежності фізико-хімічних властивостей від структурної неоднорідності.)	2		4
1.3	Особливості хімічних реакцій макромолекул. Ефект ланцюга, , конформаційний ефект. Ефект“сусіда”. Кінетика реакцій, що протікають з ефектом “сусіда”.	2		4
1.4	Особливості хімічних реакцій макромолекул. Концентраційні ефекти в макромолекулярних реакціях. Електростатичні та надмолекулярні ефекти. Концентраційні ефекти в макромолекулярних реакціях.	2		4
1.5	Хімічні реакції, що не супроводжуються зміною ступеня полімеризації. Полімер аналогічні перетворення, що протікають без зміни будови основного полімерного ланцюга. Полімер аналогічні перетворення, що протікають зі зміною будови основного полімерного ланцюга.	2		4
1.6	Хімічна модифікація. Синтез ефірів целюлози.	2		4

1.7	Реакції, які супроводжуються збільшенням молекулярної маси. Зшивання. Вулканізація. Основні зв'язки, що утворюються при вулканізації. Процеси структурування при вулканізації.	2		4
1.8	Блок-кополімеризація Блок-кополімеризація за радикальним механізмом, блок-кополімеризація при поліконденсації, блок-кополімеризація за механізмом аніонної полімеризації.	2		4
1.9	Прищеплена кополімеризація. Прищеплена кополімеризація при обробці целюлози окисом етилену.	2		
1.1 0	Реакції, які супроводжуються зменшенням молекулярної маси. Деструкція. Загальний механізм фізичної деструкції. Механічна деструкція. Пластифікація каучуків.	2		4
1.1 1	Деструкція полімерів. Фізична деструкція, фотохімічна деструкція. Деструкція під дією іонізуючих випромінень. Фотодеструкція. Реакції Норріша I та II типів. Фотодеструкція поліуретанів, полікарбонатів, поліамідів, полістиролу, поліметилметакрилату.	2		4
1.1 2	Термічна деструкція, термоокисна деструкція. Специфіка термічної деструкції поліметилметакрилату, поліакрилонітрилу, полісилоксанів, поліуретанів, полієфірів.	2		4
1.1 3	Хімічна деструкція під дією різних хімічних реагентів. Гідроліз, ацидоліз, алкоголіз, аміноліз та амоноліз.	2		4
1.1 4	Хімічна деструкція під дією різних хімічних реагентів. Окислювальна деструкція поліетилену. Озоноліз ненасичених полімерів.	2		4

1.1	Сучасні методи захисту від деструкції	2		4
5	Стабілізація полімерів флуоресцуючими сполуками, саліцилатами, оксибензофенонами, фотохромними абсорберами.			
Частина 2 (експериментальна)				
Змістовий модуль 1. Особливості хімічних реакцій високомолекулярних сполук				
2.1	Блок-кополімеризації. Приклади блок-кополімеризації за радикальним механізмом, при поліконденсації, за механізмом аніонної полімеризації.		2	4
2.2	Прищепленої кополімеризації. Прищеплена кополімеризація при обробці целюлози окисом етилену, прищеплена кополімеризація поліамідів. Прищепленої кополімеризації за вільнорадикальним механізмом.		2	4
Змістовий модуль 2. Реакції, які супроводжуються зменшенням молекулярної маси.				
2.3	Фотохімічна деструкція. Деструкція під дією іонізуючих випромінень. Фотодеструкція. Фотодеструкція поліуретанів, полікарбонатів, поліамідів, полістиролу, поліметилметакрилату.		2	4
2.4	Термічна деструкція. Термоокисна деструкція. Специфіка термічної деструкції поліметилметакрилату. Специфіка термічної деструкції полі акрилонітрилу.		2	4
2.5	Стабілізація полімерів флуоресцуючими сполуками Стабілізація полімерів саліцилатами. Стабілізація полімерів оксибензофенонами. Стабілізація полімерів фотохромними абсорберами.		2	4
	ВСЬОГО	30	10	80

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

Лекцій –**30 год.**,
Практичні роботи –**10 год.**
Самостійна робота – **80 год.**

Рекомендована література:

Основна:

Основна: (Базова)

1. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения. – Москва.: Академия, 2003 – 367 с.
2. Тенфорд. ”Физическая химия полимеров”.
3. Платэ, Н.А. Макромолекулярные реакции. / Н.А. Платэ, Л.Д. Литманович, О.В. Ноа. — М.: Химия, 1977. — 255 с.
4. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения.- М.: Высшая школа, 1992. -512 с. Дж.
5. Гетманчук Ю.П., Братичак М.М. Хімія та технологія полімерів.- Львів. Видав. ”Баскид Біт”, 2006 – 489 с.
6. Рэнби Б., Рабек Я. Фотоокисление, фотодеструкция и фотостабилизация полимеров. – М., 1978.

Додаткова:

1. Платэ, Н.А. Макромолекулярные реакции в расплавах и смесях полимеров / Н.А. Платэ, А.Д. Литманович, Я.В. Кудрявцев — М.: Наука, 2008. — 380 с.
2. Оудиан, Дж. Основы химии полимеров _ / Дж. Оудиан. Пер. с англ. — М.: Мир, 1974. — 614 с.
3. Хэм Дж. Полимеризация виниловых мономеров.- М.: Химия, 1973.
4. Федтке, М. Химические реакции полимеров _/_ М. Федтке. — М.: Химия, 1990. — 152 с.
5. В.Я.Шляпинтох. Фотохимические превращения и стабилизация полимеров. – М., 1979.

Інтернет ресурси