

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ХІМІЇ ВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНИХ СПОЛУК**

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою Інституту хімії
високомолекулярних сполук
НАН України

Протокол № 9
від 29 09 2022 р.

Голова Вченої ради
Інституту хімії
високомолекулярних сполук
НАН України

доктор хімічних наук

Олександр БРОВКО



**«ХІМІЯ ВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНИХ СПОЛУК»
РОБОЧА ПРОГРАМА**

кредитного модуля

**ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ
СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ
РІВЕНЬ ОСВІТИ**

**10 – ПРИРОДНИЧІ НАУКИ
102 – ХІМІЯ
ХІМІЯ ВИСОКОМОЛЕКУЛЯРНИХ СПОЛУК
ТРЕТІЙ (ОСВІТНЬО-НАУКОВИЙ)**

Київ – 2022 р.

Робоча програма кредитного модуля «Хімія високомолекулярних сполук» для аспірантів за спеціальністю «102 – Хімія», третього освітньо-наукового рівня, за денною формою навчання складена відповідно до програми навчальної дисципліни «Хімія високомолекулярних сполук».

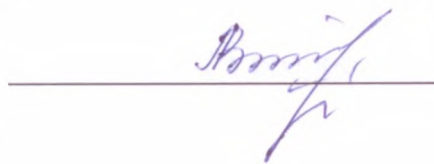
РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ:

д. х. н., професор, завідувач відділу модифікації полімерів Інституту хімії високомолекулярних сполук НАН України С.В. Рябов



Програму затверджено на засіданні
Вченої ради Інституту хімії високомолекулярних сполук НАН України
Протокол № 9
від 29 09 2022 р.

Вчений секретар



Будзінська В.Л.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Хімія високомолекулярних сполук вивчає будову та реакційну здатність різних класів органічних сполук, зокрема мономерів, олігомерів і полімерів, базові принципи дизайну високомолекулярних сполук і методи їх дослідження, способи синтезу й хімічних перетворень полімерів (різні типи полімеризаційних процесів), зв'язок між структурою полімерів та їхніми властивостями, перебіг хімічних перетворень у полімерах і полімерних системах, їхні механізми й закономірності.

Основні завдання навчальної дисципліни:

Засвоєння теоретичних основ полімерної хімії, базових принципів дизайну високомолекулярних сполук і методів їх дослідження. Підготовка аспірантів, які спеціалізуються в галузі полімерної хімії, до науково-дослідницької діяльності, пов'язаної з розробленням і застосуванням методів сучасної полімерної хімії в отриманні й модифікації практично важливих полімерних сполук, встановлення хімічної будови полімерних сполук; ознайомлення з сучасними методами фізико-хімічного та структурного аналізу різних класів полімерів. Оволодіння навичками теоретичного аналізу результатів експериментальних досліджень, методів планування експерименту й обробки результатів, систематизування і узагальнення як уже наявної в літературі, так і самостійно отриманої в ході досліджень інформації, уміння використовувати набуті знання при вирішенні практичних завдань полімерної хімії.

2. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ВИВЧЕННЮ ДИСЦИПЛІНИ

Курс «Хімія високомолекулярних сполук» є профілюючим для спеціалізації «Хімія», яка викладається на 2-му та 3-му курсах аспірантури в обсязі 6 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS), в тому числі 36 годин аудиторних занять, з них 28 годин лекцій та 6 годин практичних занять, 2 години – семінари.

Передбачається, що аспіранти матимуть 144 годин самостійної роботи.
Підсумковий контроль на другому курсі – екзамен.

Мета навчальної дисципліни “Хімія високомолекулярних сполук”:
формування сучасного цілісного рівня знань у галузі хімії високомолекулярних сполук, освоєння методик синтезу полімерних сполук, ідентифікація отриманих об’єктів різними методами фізико-хімічного аналізу, встановлення хімічної будови полімерів та зв’язку між структурою полімерів та їхніми властивостями.

У результаті вивчення курсу аспірант повинен:

знати: методи одержання синтетичних полімерів і способи модифікації природних полімерів і композицій на їх основі, методи досліджень у хімії полімерів, структуру й функції синтетичних та природних полімерів, практичне використання синтетичних полімерів і біополімерів у різних галузях індустрії.

вміти: виконувати хімічний синтез і модифікацію синтетичних і природних полімерів та їх композицій, створювати полімерні системи (зокрема наногібридні), ідентифікувати їхню будову, а також встановлювати зв’язок між структурою та властивостями полімерів і композицій на їх основі.

3. ВИМОГИ ДО РЕЗУЛЬТАТІВ ОСВОЄННЯ ДИСЦИПЛІНИ

В рамках даної дисципліни поглиблюються і розвиваються такі компетенції:

Універсальні компетенції:

здатність проєктувати і здійснювати комплексні дослідження, зокрема міждисциплінарні, на основі цілісного системного наукового світогляду з використанням знань в області історії та філософії науки.

Загальнопрофесійні компетенції:

здатність самостійно здійснювати науково-дослідницьку діяльність у галузі хімії високомолекулярних сполук з використанням сучасних методів дослідження та інформаційно-комунікаційних технологій.

Професійні компетенції:

здатність організувати проведення експериментів і випробувань, аналізувати їх результати й узагальнювати у вигляді наукових статей для провідних профільних журналів; готовність до розроблення навчально-методичної документації для проведення навчального процесу.

4. СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна містить два кредитні модулі.

Модулі дисципліни і види занять.

№	Модулі дисципліни	Кількість кредитів ЄКТС	Обсяг навчальної роботи (в годинах)						Вид підсумково о контролю
			Загальний обсяг	Загалом аудиторних	Лекції	Практичні	Семінари	Самостійна робота	
I	Хімія високомолекулярних сполук як сучасна наука. Особливості високомолекулярних сполук та їх практичне значення. Основні класи високомолекулярних сполук. Номенклатура полімерів. Способи синтезу полімерів: полімеризація у різних фізичних фазах, радикальна полімеризація, іонна полімеризація								
1	ВСТУП. Предмет хімії високомолекулярних сполук та її місце в системі наук про життя, її зв'язок з розробленням сучасних матеріалів для потреб промисловості, медицини, сільського господарства й охорони навколишнього середовища. Основні завдання хімії високомолекулярних сполук. Історичний екскурс у розвиток хімії полімерів і сучасні проблеми цієї науки	3		2	2				
2	Хімічна будова та класифікація макромолекул. Історичні аспекти формування сучасних понять «полімер» і «макромолекула». Мономер, олігомер, полімер – сучасне визначення. Ланцюгові та ступінчасті реакції синтезу полімерів – полімеризація й поліконденсація. Ступінь полімеризації. Середньочислова, середньомасова, середньов'язкісна молекулярна маса. Способи визначення. Коефіцієнт полідисперсності. Молекулярно-масовий розподіл у синтетичних полімерах				4				
3	Реакція полімеризації. Полімеризація ненасичених мономерів. Активні центри радикальної та іонної полімеризації. Реакції ініціювання, росту, обривання й передавання ланцюга. Вплив швидкості цих реакцій на молекулярну масу полімеру. Радикальна полімеризація. Способи генерації радикалів. Будова мономерів та їхня здатність до радикальної полімеризації. Реакція				12	2	1		

	<p>ініціювання. Термічне ініціювання за наявності та відсутності ініціаторів. Типи ініціаторів. Ініціювання за наявності окисно-відновних систем. Фотоініціювання. Радіаційне ініціювання та ініціювання плазмою.</p> <p>Іонна полімеризація вінільних мономерів. Головні відмінності іонної полімеризації від радикальної. Активні центри іонної полімеризації. Особливості кінетики іонної полімеризації.</p> <p>Аніонна полімеризація неполярних мономерів у неполярних середовищах. Безобривні процеси й «живі» полімери. Аніонна полімеризація в полярних розчинниках.</p> <p>Катіонна полімеризація вінільних мономерів. Будова, активність і методи синтезу карбокатионів.</p> <p>Синтез гетероланцюгових полімерів методами іонної полімеризації. Полімеризація акролеїну, формальдегіду, ацетальдегіду та хлоралу. Полімеризація ізоціанатів, ціанатів і нітрילів. Іонна полімеризація циклічних етерів і сульфідів. Залежність їх основності від розміру циклу. Полімеризація ацеталів, лактонів, лактамів, силосанів</p>							
4	<p>Полімеризація в масі, розчині, суспензії, емульсії, у твердій та газовій фазах. Виробництво полімерів методом радикальної полімеризації. Поліетилен високого тиску. Полістирол блоковий та суспензійний. Пінополістирол. Ударотривкий полістирол. Бутадиєн-стирольний каучук. АБС-кополімери, вплив складу на їхні властивості. Полівінілхлорид. Вініпласт і пластикат. Фторопласти. Особливості переробки. Поліметилметакрилат. Полівінілацетат. Полівініловий спирт. Полівінілацеталі. Поліакриламід. Поліакриламідні гелі</p>			2				
II	Полімери, отримувані методом поліконденсації. Природні полімери (їхні похідні) та біодеградабельні композиції на їх основі. Структура та основні фізико-хімічні властивості високомолекулярних сполук. Методи дослідження структури та властивостей високомолекулярних сполук							
5	<p>Поліконденсація. Мономери для поліконденсації. Функціональність мономерів. Гомо-, гетеро- й кополіконденсація. Залежність ступеня полімеризації від конверсії. Рівняння Карозерса. Вплив нееквівалентності функціональних груп при їх взаємодії на довжину полімерного ланцюга при поліконденсації. Молекулярно-масовий розподіл та кінетика поліконденсації. Поліконденсація у розплаві, розчині, емульсії та твердій фазі. Рівноважна й нерівноважна поліконденсація, міжфазна поліконденсація.</p> <p>Вивчення реакцій поліконденсації, поліприєднання, полігетероциклізації, механізму й кінетики цих реакцій, впливу будови вихідних реагентів та умов синтезу на закономірності реакцій і властивості полімерів.</p> <p>Дослідження хімічних перетворень у полімерах і полімерних системах, їх механізму та закономірностей.</p> <p>Вивчення закономірностей синтезу блок-кополімерів, прищеплених і сітчастих полімерів, взаємопроникних полімерних сіток, механізму їх формування, встановлення зв'язку їхніх властивостей зі структурою.</p> <p>Промислове виробництво поліконденсаційних полімерів. Фенолоформальдегідні смоли, резони й наволоки. Сечовино- та меламіноформальдегідні смоли. Поліестери. Лавсан. Поліаміди. Найлон-66. Поліуретани. Полікарбонати. Полііміди</p>	3		4	2			
6	<p>Методи дослідження полімерів (ІЧ- та УФ-спектроскопія, ТГА (термогравіметричний аналіз), ДСК (диференціально-сканувальна калориметрія), ДТА (диференціально-термічний аналіз), ТМА (термомеханічний аналіз), рентгеноструктурний аналіз, піролітична мас-спектрометрія, хроматографічні методи (ексклюзійна хроматографія)</p>			2				
7	<p>Природні полімери та їхні похідні. Полісахариди – крохмаль, хітозан, целюлоза, пектин, циклодекстрини; їх роль у розробленні сучасних полімерних матеріалів нової генерації. Методи їх модифікації, дослідження й застосування у сучасній медицині та</p>			2	2	1		

охороні довкілля. Біодеградабельні полімери та їх практичне значення. Проблема полімерних відходів, шкідливий вплив їх на довкілля. Загальне уявлення про деструкцію полімерів у довкіллі. Вплив природи й будови полімерів на їхню здатність до біодеградації. Типи біодеградабельних полімерних матеріалів, принципи їх створення та шляхи формування. Вивчення процесів термічної, окиснювальної, світлової, механічної та біологічної деструкції полімерів у довкіллі								
Разом	6	180	36	28	6	2	144	Екзамен

4.1. Зміст дисципліни

№	Розділи дисципліни	Зміст розділу (теми)	Форма проведення занять
1	Вступ	Лекція 1 (2 год) Хімія високомолекулярних сполук як наука. Предмет хімії високомолекулярних сполук та її місце в системі наук про життя, її зв'язок з розробленням сучасних матеріалів для потреб промисловості, медицини, сільського господарства й охорони навколишнього середовища. Історичний екскурс у розвиток хімії полімерів і сучасні проблеми цієї науки. Головні завдання хімії високомолекулярних сполук	Лекції, самостійна робота
2	Класи полімерів Будова полімерів Синтез полімерів	Лекція 2 (2 год) Хімічна будова та класифікація макромолекул. Історичні аспекти формування сучасних понять «полімер» і «макромолекула». Мономер, олігомер, полімер – сучасне визначення. Загальне уявлення про синтез полімерів Лекція 3 (2 год) Ланцюгові та ступінчасті реакції синтезу полімерів – полімеризація й поліконденсація. Ступінь полімеризації. Середньочислова, середньомасова, середньов'язкісна молекулярна маса. Способи визначення. Коефіцієнт полідисперсності. Молекулярно-масовий розподіл у синтетичних полімерах	Лекції, семінари, самостійна робота
3	Радикальна полімеризація Іонна полімеризація Приклади синтезу	Лекція 4 (2 год) Полімеризація. Полімеризація ненасичених мономерів. Радикальна та іонна полімеризація, активні центри. Реакції ініціювання, росту, обривання й передавання ланцюга. Вплив швидкості цих реакцій на молекулярну масу полімеру Лекція 5 (2 год) Радикальна полімеризація. Способи генерації радикалів. Будова мономерів та їхня здатність до радикальної полімеризації. Реакція ініціювання. Термічне ініціювання за наявності та відсутності ініціаторів. Типи ініціаторів. Ініціювання за наявності окисно-відновних систем. Фотоініціювання. Радіаційне ініціювання та ініціювання плазмою Лекція 6 (2 год) Іонна полімеризація. Іонна полімеризація на прикладі вінільних мономерів. Головні відмінності іонної полімеризації від радикальної. Активні центри іонної полімеризації. Особливості кінетики іонної полімеризації Лекція 7 (2 год) Аніонна полімеризація неполярних мономерів у неполярних середовищах. Безобривні процеси й «живі» полімери. Аніонна полімеризація в полярних розчинниках Лекція 8 (2 год) Катіонна полімеризація. Катіонна полімеризація на прикладі вінільних мономерів. Будова, активність і методи синтезу карбокатионів Лекція 9 (2 год) Синтез гетероланцюгових полімерів методами іонної полімеризації. Полімеризація акролеїну, формальдегіду, ацетальдегіду та хлоралю. Полімеризація ізоціанатів, ціанатів і нітрילів. Іонна полімеризація циклічних етерів і сульфідів. Залежність їх основності від розміру циклу. Полімеризація ацеталів, лактонів, лактамів, силосанів	Лекції, семінари, самостійна робота
4	Способи	Лекція 10 (2 год) Полімеризація в масі, розчині, суспензії,	Лекції,

	полімеризації Промислові полімери	емульсії, у твердій та газовій фазах. Виробництво полімерів методом радикальної полімеризації. Поліетилен високого тиску. Полістирол блоковий та суспензійний. Пінополістирол. Ударотривкий полістирол. Бутадієн-стирольний каучук. АБС-кополімери, вплив складу на їхні властивості. Полівінілхлорид. Вініпласт і пластикат. Фторопласти. Особливості переробки. Поліметилметакрилат. Полівінілацетат. Полівініловий спирт. Полівінілацеталі. Поліакриламід. Поліакриламідні гелі.	семінари, самостійна робота
5	Поліконденсація Приклади синтезу Промислові полімери	Лекція 11 (2 год) Поліконденсація. Мономери для поліконденсації. Функціональність мономерів. Гомо-, гетеро- й кополіконденсація. Залежність ступеня полімеризації від конверсії. Рівняння Карозерса. Вплив нееквівалентності функціональних груп при їх взаємодії на довжину полімерного ланцюга при поліконденсації. Молекулярно-масовий розподіл та кінетика поліконденсації. Поліконденсація у розплаві, розчині, емульсії та твердій фазі. Рівноважна й нерівноважна поліконденсація, міжфазна поліконденсація. Вивчення реакцій поліконденсації, поліприєднання, полігетероциклізації, механізму й кінетики цих реакцій, впливу будови вихідних реагентів та умов синтезу на закономірності реакцій і властивості полімерів Лекція 12 (2 год) Вивчення закономірностей синтезу блок-кополімерів, прищеплених і сітчастих полімерів, взаємопроникних полімерних сіток, механізму їх формування, встановлення зв'язку їхніх властивостей зі структурою. Промислове виробництво поліконденсаційних полімерів. Фенолоформальдегідні смоли, резолі й наволоки. Сечовинота мелаїноформальдегідні смоли. Поліестери. Лавсан. Поліаміди. Найлон-66. Поліуретани. Полікарбонати. Полііміди	Лекції, семінари, самостійна робота
6	Сучасні методи дослідження полімерів	Лекція 13 (2 год) Методи дослідження полімерів (ІЧ- та УФ-спектроскопія, ТГА (термогравіметричний аналіз), ДСК (диференціально-сканувальна калориметрія), ДТА (диференціально-термічний аналіз), ТМА (термомеханічний аналіз), рентгеноструктурний аналіз, піролітична мас-спектрометрія, хроматографічні методи (ексклюзійна хроматографія)	Лекції, семінари, самостійна робота
7	Природні полімери Біодеструкція Біодеградабельні полімери	Лекція 14 (2 год) Природні полімери та їхні похідні. Полісахариди – крохмаль, хітозан, целюлоза, пектин, циклодекстрини; їх роль у розробленні сучасних полімерних матеріалів нової генерації. Методи їх модифікації, дослідження й застосування у сучасній медицині та охороні навколишнього середовища. Біодеградабельні полімери та їх практичне значення. Проблема полімерних відходів, шкідливий вплив їх на довкілля. Загальне уявлення про деструкцію полімерів у довкіллі. Вплив природи й будови полімерів на їхню здатність до біодеградації. Типи біодеградабельних полімерних матеріалів, принципи їх створення та шляхи формування. Вивчення процесів термічної, окиснювальної, світлової, механічної та біологічної деструкції полімерів у довкіллі	Лекції, семінари, самостійна робота

4.2 Зміст семінарських занять і теми для самостійної роботи

№	Тема курсу	Тема заняття
1	Полімеризація Поліконденсація	<i>Реакція полімеризації.</i> Полімеризація ненасичених мономерів. Активні центри радикальної та іонної полімеризації. Реакції ініціювання, росту, обривання й передавання ланцюга. Вплив швидкості цих реакцій на молекулярну масу полімеру. <i>Радикальна полімеризація.</i> Способи генерування радикалів. Будова мономерів та їхня здатність до радикальної полімеризації. Реакція ініціювання. Термічне ініціювання за наявності та відсутності

		<p>ініціаторів. Типи ініціаторів. Ініціювання за наявності окисно-відновних систем. Фотоініціювання. Радіаційне ініціювання та ініціювання плазмою.</p> <p><i>Іонна полімеризація</i> вінільних мономерів. Головні відмінності іонної полімеризації від радикальної. Активні центри іонної полімеризації. Особливості кінетики іонної полімеризації.</p> <p><i>Аніонна полімеризація</i> неполярних мономерів у неполярних середовищах. Безобривні процеси й «живі» полімери. Аніонна полімеризація в полярних розчинниках.</p> <p><i>Катіонна полімеризація</i> вінільних мономерів. Будова, активність і методи синтезу карбокатионів.</p> <p><i>Синтез гетероланцюгових полімерів методами іонної полімеризації.</i> Полімеризація акролеїну, формальдегіду, ацетальдегіду та хлоралю. Полімеризація ізоціанатів, ціанатів і нітрילів. Іонна полімеризація циклічних етерів і сульфідів. Залежність їх основності від розміру циклу. Полімеризація ацеталів, лактонів, лактамів, силоксанів.</p> <p>Полімеризація в масі, розчині, суспензії, емульсії, у твердій та газовій фазах. <i>Виробництво полімерів</i> методом радикальної полімеризації. Поліетилен високого тиску. Полістирол блоковий та суспензійний. Пінополістирол. Ударотривкий полістирол. Бутадієн-стирольний каучук. АБС-кополімери, вплив складу на їхні властивості. Полівінілхлорид. Вініпласт і пластикат. Фторопласти. Особливості переробки. Поліметилметакрилат. Полівінілацетат. Полівініловий спирт. Полівінілацеталі. Поліакриламід. Поліакриламідні гелі.</p> <p><i>Поліконденсація.</i> Мономери для поліконденсації. Функціональність мономерів. Гомо-, гетеро- й кополіконденсація. Залежність ступеня полімеризації від конверсії. Рівняння Карозерса. Вплив нееквівалентності функціональних груп при їх взаємодії на довжину полімерного ланцюга при поліконденсації. Молекулярно-масовий розподіл та кінетика поліконденсації. Поліконденсація у розплаві, розчині, емульсії та твердій фазі. Рівноважна й нерівноважна поліконденсація, міжфазна поліконденсація. Вивчення реакцій поліконденсації, поліприєднання, полігетероциклізації, механізму й кінетики цих реакцій, впливу будови вихідних реагентів та умов синтезу на закономірності реакцій і властивості полімерів.</p> <p>Вивчення закономірностей синтезу блок-кополімерів, прищеплених і сітчастих полімерів, взаємопроникних полімерних сіток, механізму їх формування, встановлення зв'язку їхніх властивостей зі структурою.</p> <p><i>Промислове виробництво поліконденсаційних полімерів.</i> Фенолоформальдегідні смоли, резолі й наволоки. Сечовино- та меламіноформальдегідні смоли. Поліестери. Лавсан. Поліаміди. Найлон-66. Поліуретани. Полікарбонати. Полііміди</p>
2	Біодеградабельні полімери	<p><i>Природні полімери та їхні похідні.</i> Полісахариди – крохмаль, хітозан, целюлоза, пектин, циклодекстрини; їх роль у розробленні сучасних полімерних матеріалів нової генерації. Методи їх модифікації, дослідження й застосування у сучасній медицині та охороні довкілля.</p> <p><i>Біодеградабельні полімери</i> та їх практичне значення. Проблема полімерних відходів, шкідливий вплив їх на довкілля. Загальне уявлення про деструкцію полімерів у довкіллі. Вплив природи й будови полімерів на їхню здатність до біодеградації. Типи біодеградабельних полімерних матеріалів, принципи їх створення та шляхи формування. Вивчення процесів термічної, окиснювальної, світлової, механічної та біологічної деструкції полімерів у довкіллі</p>

5. ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ

- Активні освітні технології: лекції, семінари.
- Супровід лекцій візуальним матеріалом у вигляді слайдів, підготовлених з використанням сучасних комп'ютерних технологій (програмний пакет презентацій Microsoft Office PowerPoint), що проєктуються на екран за допомогою відеопроєктора, а також результатів комп'ютерного моделювання фізико-хімічних процесів.
- Використання спеціального програмного забезпечення та інтернет-ресурсів для навчання в ході самостійних робіт.

6. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ АСПРАНТІВ. ФОРМА КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

Види самостійної роботи:

- в домашніх умовах,
- в читальному залі бібліотеки,
- на комп'ютерах з доступом до баз даних та ресурсів Інтернет,
- в лабораторіях з доступом до лабораторного обладнання та приладів

Самостійна робота підкріплюється навчально-методичним та інформаційним забезпеченням, що включає підручники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, навчальне та наукове програмне забезпечення, ресурси Інтернет.

Форма контролю знань - іспит у кінці курсу.

Екзаменаційні запитання до курсу
«Хімія високомолекулярних сполук»

1. Мономер, олігомер, полімер – сучасне визначення. Хімічна будова та класифікація макромолекул.
2. Синтез полімерів, полімеризація й поліконденсація, відмінності реакцій
3. Ступінь полімеризації. Середньочислова, середньомасова, середньов'язкісна молекулярна маса. Способи визначення. Коефіцієнт полідисперсності. Молекулярно-масовий розподіл у синтетичних полімерах.
4. Полімеризація. Радикальна та іонна полімеризація. Активні центри. Реакції ініціювання, росту, обривання й передавання ланцюга. Вплив швидкості цих реакцій на молекулярну масу полімеру.
5. Радикальна полімеризація. Способи генерування радикалів. Будова мономерів та їхня здатність до радикальної полімеризації. Реакція ініціювання. Термічне ініціювання за наявності та відсутності ініціаторів.
6. Радикальна полімеризація. Типи ініціаторів при радикальній полімеризації. Ініціювання за наявності окисно-відновних систем. Фотоініціювання. Радіаційне ініціювання та ініціювання плазмою.
7. Іонна полімеризація. Іонна полімеризація вінільних мономерів. Активні центри іонної полімеризації. Особливості кінетики іонної полімеризації. Головні відмінності іонної полімеризації від радикальної.
8. Аніонна полімеризація. Аніонна полімеризація неполярних мономерів у неполярних середовищах. Безобривні процеси й «живі» полімери. Аніонна полімеризація в полярних розчинниках.
9. Катіонна полімеризація. Катіонна полімеризація вінільних мономерів. Будова, активність і методи синтезу карбокатионів.
10. Іонна полімеризація. Синтез гетероланцюгових полімерів методами іонної полімеризації. Полімеризація акролеїну, формальдегіду, ацетальдегіду та хлоралу.
11. Синтез гетероланцюгових полімерів методами іонної полімеризації. Полімеризація ізоціанатів, ціанатів і нітрилів.
12. Синтез гетероланцюгових полімерів методами іонної полімеризації. Полімеризація циклічних етерів і сульфідів. Залежність їх основності від розміру циклу.
13. Синтез гетероланцюгових полімерів методами іонної полімеризації. Полімеризація ацеталів, лактонів, лактамів, силоксанів.
14. Полімеризація, полімеризаційні середовища. Полімеризація в масі, розчині, суспензії, емульсії, у твердій та газовій фазах. Виробництво промислових полімерів методом радикальної полімеризації. Поліетилен високого тиску.
15. Полімеризація, полімеризаційні середовища. Полімеризація в масі, розчині, суспензії, емульсії, у твердій та газовій фазах. Виробництво

- промислових полімерів. Полістирол блоковий та суспензійний. Пінополістирол. Ударотривкий полістирол.
16. Полімеризація, полімеризаційні середовища. Полімеризація в масі, розчині, суспензії, емульсії, у твердій та газовій фазах. Виробництво промислових полімерів. Бутадієн-стирольний каучук. АБС-кополімери, вплив складу на їхні властивості.
 17. Виробництво промислових полімерів. Полівінілхлорид. Вініпласт і пластикат. Фторопласти. Особливості переробки.
 18. Виробництво промислових полімерів. Полівінілацетат. Полівініловий спирт. Полівінілацеталі.
 19. Виробництво промислових полімерів. Поліметилметакрилат. Поліакриламід. Поліакриламідні гелі.
 20. Поліконденсація. Мономери для поліконденсації. Функціональність мономерів. Гомо-, гетеро- й кополіконденсація. Залежність ступеня полімеризації від конверсії.
 21. Поліконденсація. Рівняння Карозерса. Вплив нееквівалентності функціональних груп при їх взаємодії на довжину полімерного ланцюга при поліконденсації. Молекулярно-масовий розподіл та кінетика поліконденсації.
 22. Поліконденсація. Поліконденсація у розплаві, розчині, емульсії та твердій фазі. Рівноважна й нерівноважна поліконденсація, міжфазна поліконденсація.
 23. Реакції поліконденсації, поліприєднання, полігетероциклізації, механізм і кінетика цих реакцій, вплив будови вихідних реагентів та умов синтезу на закономірності реакцій і властивості полімерів.
 24. Навести приклади синтезу блок-кополімерів, прищеплених і сітчастих полімерів, взаємопроникних полімерних сіток; описати механізм їх формування, зв'язок їхніх властивостей зі структурою.
 25. Поліконденсація. Синтез промислових полімерів поліконденсаційним способом. Фенолоформальдегідні смоли, резоли й наволоки. Сечовино- та меламіноформальдегідні смоли. Поліестери. Лавсан. Поліаміди. Найлон-66. Поліуретани. Полікарбонати. Полііміди.
 26. Сучасні методи дослідження полімерів. Навести приклади.
 27. Природні полімери та їхні похідні. Полісахариди – крохмаль, хітозан, целюлоза, пектин, циклодекстрини; їх роль у розробленні сучасних полімерних матеріалів нового покоління.
 28. Природні полімери та їхні похідні. Методи їх модифікації, дослідження й застосування у сучасній медицині та охороні навколишнього середовища.
 29. Полімерні відходи, екологічні проблеми. Деструкція полімерів у довкіллі – термічна, окиснювальна, світлова, механічна й біологічна. Чинники впливу на біодеструкцію.
 30. Загальне уявлення про деструкцію полімерів у довкіллі. Вплив природних чинників і будови полімерів на їхню здатність до біодеградації. Біодеградабельні полімери та їх практичне значення.

Типи біодеградабельних полімерних матеріалів, принципи їх створення та шляхи формування

7. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ТА ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Оудиан Дж. Основы химии полимеров. - М., 1974.
2. Стрепихеев А.А. Основы химии высокомолекулярных соединений. - М., 1967. – 514 с.
3. Шур А.М. Высокомолекулярные соединения. - М., 1981.
4. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения. - М., 1992. – 512 с.
5. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения. – М., 2006. – 368 с.
6. Гетьманчук Ю.П. Полімерна хімія. (ч. 1 Радикальна полімеризація). - К., 1999. - 143 с.
7. Гетьманчук Ю.П. Полімерна хімія. (ч. 2 Йонна полімеризація). - К., 2000. - 157 с.
8. Гетьманчук Ю.П. Полімерна хімія. (ч. 1 Поліконденсація). - К., 2002. - 168 с.
9. Бартнев Г.М. Физика и механика полимеров. - М., 1983
10. Ерусалимский Б.Л. Процессы ионной полимеризации. - Л., 1974. – 256 с.
11. Зильберман Е.Н. Примеры и задачи по химии высокомолекулярных соединений. - М., 1984.
12. Кеннеди Дж. Катионная полимеризация. - М., 1978.
13. Гетьманчук Ю.П., Сиромятніков В.Г. Практикум з полімерної хімії. -К., 2006.
14. Соколов Л.Б. Основы синтеза полимеров методом поликонденсации. -М., 1979.