

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.10.2023 13:43:19
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Химии и химической технологии

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

дисциплина

Б1.О.17 Высокомолекулярные соединения

обязательная часть

Направление

04.03.01

Химия

код

наименование направления

Программа

Фундаментальная и прикладная химия

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2023 г.

Стерлитамак 2023

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-2. Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	Обучающийся должен: Знать общую характеристику высокомолекулярных соединений; правила техники безопасности с химическими веществами
	ОПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик	Обучающийся должен: Уметь работать с химическими реактивами и вспомогательными материалами при проведении экспериментальных работ; пользоваться химической посудой и лабораторным оборудованием, соблюдая правила техники безопасности.
	ОПК-2.3. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием научного оборудования	Обучающийся должен: Уметь грамотно планировать и проводить экспериментальные исследования. Владеть практическими навыками синтеза, исследования полимеров с использованием имеющихся методик.

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

1. Изучение особенностей строения, свойств высокомолекулярных соединений;
2. Изучение основных закономерностей синтеза высокомолекулярных соединений и их влияния на структуру образующихся молекул;
3. Формирование и развитие навыков работы в области синтеза, изучения физико-химических, механических свойств и структуры полимеров различных классов.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Неорганическая химия, Общая химия, Аналитическая химия, Строение вещества, Физическая химия, Органическая химия, Качественный анализ, Физико-химические методы анализа, Химия мономеров, Химическая технология, Токсикология.

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Коллоидная химия, Химические основы биологических процессов, Процессы и аппараты химической технологии, Химическая промышленность РБ, Основы нанохимии и нанотехнологии, Медицинская химия, Химия окружающей среды, Реакционная способность и модификация полимеров, Основы химии материалов медико-биологического назначения.

Дисциплина «Высокомолекулярные соединения» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5, 6 семестрах

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 7 зач. ед., 252 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	252
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	40
практических (семинарских)	
лабораторных	118
другие формы контактной работы (ФКР)	1,4
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	34,8
зачет	
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	57,8

Формы контроля	Семестры
зачет	5
экзамен	6

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
1	Общая характеристика полимеров	16	0	50	37,8
1.1	Общие представления о полимерах.	4	0	0	7,8
1.2	Растворы полимеров.	4	0	18	10
1.3	Полимерные тела.	4	0	18	10
1.4	Механические свойства полимеров.	4	0	14	10
2	Методы получения полимеров	24	0	68	20
2.1	Радикальная полимеризация.	4	0	28	4
2.2	Ионная полимеризация.	8	0	8	4
2.3	Координационно-ионная полимеризация.	4	0	0	4

2.4	Поликонденсация. Полиприсоединение.	4	0	32	4
2.5	Полимеризация с раскрытием цикла.	4	0	0	4
	Итого	40	0	118	57,8

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Общая характеристика полимеров	
1.1	Общие представления о полимерах.	Основные понятия и определения: мономер, олигомер, полимер, макромолекула, степень полимеризации. Различия в свойствах высоко- и низкомолекулярных соединений. Классификация полимеров: по происхождению, в зависимости от состава основной цепи, по топологии, по химическому составу, в соответствии со свойствами, определяющими область применения. Биополимеры. Краткая характеристика и области применения важнейших представителей различных классов полимеров. Конфигурация макромолекул: локальная изомерия, цис-/транс-изомерия, стереоизомерия. Конформация макромолекул. Молекулярно-массовые характеристики полимеров (молекулярные массы и молекулярно-массовые распределение). Современные тенденции и новые направления в науке о полимерах. Перспективы промышленного производства полимеров.
1.2	Растворы полимеров.	Особенности процесса растворения полимера. Термодинамический критерий растворимости и доказательство термодинамической равновесности растворов. Фазовые диаграммы системы полимер-растворитель. Критические температуры растворения. Термодинамическое сродство растворителя. Термодинамическое поведение макромолекул в растворах и их особенности по сравнению с поведением молекул низкомолекулярных веществ. Неограниченное и ограниченное набухание. Вязкость разбавленных растворов (относительная, удельная, приведенная, характеристическая). Связь характеристической вязкости с молекулярной массой и средними размерами макромолекул. Вискозиметрия как метод определения средневязкостной молекулярной массы. Концентрационные режимы полимерных растворов. Физико-химические основы и методы фракционирования полимеров. Ионизирующие макромолекулы (полиэлектролиты): классификация и применение; термодинамика растворов; свойства и кооперативные реакции между макромолекулами; изоэлектрическая и изоионная точка.
1.3	Полимерные тела.	Структура кристаллических и аморфных полимеров.

		<p>Особенности молекулярного строения полимеров и принципы упаковки макромолекул. Условия, необходимые для кристаллизации полимеров. Температура кристаллизации и температура плавления. Структура и надмолекулярная организация кристаллических полимеров. Термотропные жидкокристаллические (мезоморфные) полимеры.</p> <p>Свойства и три физических состояния аморфных полимеров. Конформации аморфных макромолекул. Термомеханические кривые аморфных полимеров. Стеклообразное состояние. Высокоэластическое состояние. Термодинамика и молекулярный механизм высокоэластической деформации. Релаксационные явления в полимерах. Принцип температурно-временной суперпозиции. Вязкотекучее состояние. Механизм вязкого течения. Кривые течения полимеров. Зависимость температуры вязкого течения от молекулярной массы. Аномалии вязкого течения.</p>
1.4	Механические свойства полимеров.	<p>Деформационные свойства полимеров. Упругость, эластичность. Кривая деформации. Вынужденная эластичность и изотермы растяжения. Механизм вынужденно-эластической деформации. Ориентация. Принципы формования ориентированных волокон и пленок. Особенности формирования жидкокристаллической фазы; получение суперпрочных волокон и пластиков. Прочность полимеров. Долговечность полимерных материалов. Механизм разрушения полимеров. Хрупкость полимеров. Пластификация полимеров. Типы пластификаций. Пластификаторы.</p>
2	Методы получения полимеров	
2.1	Радикальная полимеризация.	<p>Цепная полимеризация. Радикальная полимеризация. Инициирование радикальной полимеризации. Типы инициаторов. Реакция роста, обрыва и передачи цепи. Факторы, влияющие на кинетику радикальной полимеризации. Способы проведения цепной полимеризации: в массе, в растворе, в суспензии и в эмульсии.</p>
2.2	Ионная полимеризация.	<p>Ионная полимеризация: катионная и анионная. Катионная полимеризация. Характеристика мономеров, способных вступать в катионную полимеризацию. Катализаторы и сокатализаторы. Рост и ограничение роста цепей при катионной полимеризации. Влияние природы растворителя. Анионная полимеризация. Характеристика мономеров, способных вступать в анионную полимеризацию. Катализаторы анионной полимеризации. Инициирование, рост и ограничение цепей при анионной полимеризации. "Живые цепи".</p>
2.3	Координационно-ионная полимеризация.	<p>Координационно-ионная полимеризация в присутствии гомогенных и гетерогенных катализаторов типа Циглера-Натта. Принципы синтеза стереорегулярных полимеров.</p>
2.4	Поликонденсация.	<p>Типы реакций поликонденсации. Способы проведения</p>

	Полиприсоединение.	поликонденсации в расплаве, в растворе и на границе раздела фаз. Полиприсоединение.
2.5	Полимеризация с раскрытием цикла.	Гетероциклы, способные к ионной полимеризации.

Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Общая характеристика полимеров	
1.2	Растворы полимеров.	Молекулярная масса полимера.
1.3	Полимерные тела.	Качественный анализ полимеров.
1.4	Механические свойства полимеров.	Физико-химические испытания полимеров.
2	Методы получения полимеров	
2.1	Радикальная полимеризация.	Полимеризация стирола. Полимеризации метилметакрилата. Окислительно-восстановительная полимеризация стирола. Окислительно-восстановительная полимеризация акрилонитрила.
2.2	Ионная полимеризация.	Катионная полимеризация стирола.
2.4	Поликонденсация. Полиприсоединение.	Поликонденсация фенола и формальдегида. Поликонденсация мочевины с формальдегидом. Поликонденсация анилина с формальдегидом. Получение тиокольного каучука. Получение эпоксидной смолы из дифенилолпропана и эпихлор-гидрина.