

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия и физика полимеров»

Дисциплина «Химия и физика полимеров» является частью программы бакалавриата «Химическая технология (общий профиль, СУОС)» по направлению «18.03.01 Химическая технология».

Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – изучение основ химии и физики полимеров. Задачи: • изучение современных представлений о строении и свойствах высокомолекулярных соединений (полимеров); • изучение теоретических основ синтеза высокомолекулярных соединений и их химических превращений; • формирование умения синтезировать высокомолекулярные соединения в лабораторных условиях; • формирование навыков определения характеристик полимерных композиционных материалов..

Изучаемые объекты дисциплины

• строение и свойства макромолекул; • методы синтеза полимеров; • технические приемы синтеза полимеров; • физические и фазовые состояния; • методы определения физико-механических характеристик полимеров; • методы определения реологических свойств растворов и расплавов полимеров,.

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		Номер семестра			
		5	6		
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	112	56	56		
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:					
- лекции (Л)				18	18
- лабораторные работы (ЛР)				18	18
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)				18	18
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2		
- контрольная работа					
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	140	70	70		
2. Промежуточная аттестация					
Экзамен	36		36		
Дифференцированный зачет	9	9			
Зачет					
Курсовой проект (КП)					
Курсовая работа (КР)					
Общая трудоемкость дисциплины	288	126	162		

Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Реакции получения полимеров	14	18	12	40
<p>Тема 4. Радикальная полимеризация. Характеристика и основные стадии радикальной полимеризации. Инициаторы и механизмы их распада. Кинетика радикальной полимеризации. Реакции передачи цепи. Ингибирование радикальных процессов. Примеры синтеза полимеров.</p> <p>Тема 5. Радикальная сополимеризация. Понятие сополимеризации. Уравнение дифференциального состава сополимеров.</p> <p>Тема 6. Ионная полимеризация. Общая характеристика ионной полимеризации.</p> <p>Тема 7. Катионная полимеризация. Характеристика и основные стадии катионной полимеризации. Стадия инициирования: основные типы катализаторов. Стадия роста цепи. Стадия ограничения роста цепи: обрыв цепи и передача цепи. Кинетика катионной полимеризации. Примеры синтеза полимеров.</p> <p>Тема 8. Анионная полимеризация. Характеристика и основные стадии анионной полимеризации. Стадия инициирования: основные типы катализаторов. Стадия роста цепи. Стадия ограничения роста цепи: обрыв цепи и передача цепи. Примеры синтеза полимеров.</p> <p>Тема 9. Ионно-координационная полимеризация. Характеристика ионно-координационная полимеризация. Катализаторы. Катионные процессы.</p> <p>Тема 10. Анионно-координационная полимеризация. Катализаторы. Анионно-координационная полимеризация на алкилах щелочных металлов. Примеры синтеза полимеров.</p> <p>Тема 11. Координационно-комплексная полимеризация. Катализаторы полимеризации. Механизм полимеризации. Примеры синтеза полимеров.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Тема 12. Ступенчатые процессы синтеза полимеров. Общие сведения о поликонденсации и ступенчатой полимеризации. Сравнительная характеристика ступенчатых и цепных процессов синтеза полимеров.</p> <p>Тема 13. Равновесная поликонденсация. Основные закономерности равновесной поликонденсации. Примеры полимеров.</p> <p>Тема 14. Неравновесная поликонденсация. Основные закономерности неравновесной поликонденсации. Правило неэквивалентности Коршака. Примеры полимеров.</p>				
Основы синтеза полимеров	4	0	6	30
<p>Тема 1. Основные понятия. Классификация полимеров. Полимер. Мономер. Макромолекула. Степень полимеризации. Принципы классификации полимеров.</p> <p>Тема 2. Методы получения полимеров. Общие сведения о полимеризации, поликонденсации, ступенчатой полимеризации.</p> <p>Тема 3. Способы проведения полимеризации и поликонденсации. Полимеризация: блочная, эмульсионная, суспензионная, в растворе. Поликонденсация: в расплаве, в растворе, межфазная, в твердой фазе.</p>				
ИТОГО по 5-му семестру	18	18	18	70
6-й семестр				
Основные положения физики полимеров	10	8	8	40
<p>Тема 20. Строение и свойства макромолекул. Молекулярная масса и молекулярно-массовое распределение в полимерных системах. Методы измерения молекулярной массы полимеров. Интегральные и дифференциальные кривые распределения молекулярной массы.</p> <p>Тема 21. Понятие конформации. Гибкость макромолекулярных цепей (термодинамическая и кинетическая). Способы оценки термодинамической и кинетической гибкости макромолекулярных цепей. Влияние химической природы полимера на гибкость ц</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>епей.</p> <p>Тема 22. Взаимодействие в полимерах. Внутримолекулярное и межмолекулярное взаимодействие в полимерах.</p> <p>Тема 23. Надмолекулярная структура полимеров. Надмолекулярная структура. Флуктуационная сетка.</p> <p>Тема 24. Фазовые состояния полимеров. Фазовые состояния полимеров. Термодинамика фазовых переходов. Особенности процессов кристаллизации жесткоцепных и гибкоцепных полимеров.</p> <p>Тема 25. Физические состояния полимеров. Физические состояния полимеров: кристаллическое, аморфное (стеклообразное, высокоэластическое, вязкотекучее).</p> <p>Тема 26. Кристаллизация полимеров. Механизм и кинетика кристаллизации. Кристаллизация при растяжении. Влияние молекулярной структуры на кристаллизацию.</p> <p>Тема 27. Физические переходы аморфной фазы. Молекулярно-кинетическая природа физических состояний аморфной фазы (стеклообразного, высокоэластического, вязкотекучего). Механизм возникновения больших деформаций. Термомеханическая кривая. Температура стеклования и температура текучести. Методы изучения физических переходов. Структурное и механическое стеклование. Влияние строения полимеров на температуру стеклования и температуру текучести.</p>				
Свойства полимеров	8	10	10	30
<p>Тема 28. Релаксационные свойства полимеров. Релаксация напряжения и релаксация деформации. Ползучесть полимеров и кривая ползучести. Время релаксации. Критерий Деборы. Принцип температурно-</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>временной суперпозиции.</p> <p>Тема 29. Стеклообразное состояние и стеклование полимеров.</p> <p>Теории стеклования. Влияние структуры полимера на температуру стеклования. Методы определения температуры стеклования: dilatометрия, зависимость теплоемкости от температуры, термомеханический метод.</p> <p>Тема 30. Высокоэластическое состояние полимеров.</p> <p>Высокоэластическая деформация.</p> <p>Эластичность идеального и реального каучука.</p> <p>Связь высокоэластической деформации со строением полимеров.</p> <p>Тема 31. Вязко-текучее состояние полимеров.</p> <p>Общие закономерности деформации вязко-упругих тел, механизм течения полимеров.</p> <p>Вязкость полимеров.</p> <p>Кривые течения полимеров. Полные реологические кривые течения полимеров.</p> <p>Зависимость вязкости от температуры.</p> <p>Вязкость растворов полимеров. Аномалии вязкости.</p> <p>Тема 32. Механические свойства полимеров.</p> <p>Деформационные свойства. Кривые напряжение – деформация. Деформационные свойства стеклообразных полимеров.</p> <p>Деформационные свойства эластичных полимеров. Прочность полимеров. Механизм разрушения полимеров.</p> <p>Теория Гриффита. Влияние структуры полимера и условий испытания на прочность.</p>				
ИТОГО по 6-му семестру	18	18	18	70
ИТОГО по дисциплине	36	36	36	140