

Федеральное агентство по образованию  
Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Казанский государственный технологический университет»

О.Н.Кузнецова, С.Ю.Софьина

## ОБЩАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛИМЕРОВ

Учебное пособие

Казань  
КГТУ  
2010

УДК 678.7

ББК 35.71

П

Общая химическая технология полимеров: Учебное пособие / О.Н.Кузнецова, С.Ю.Софьина. – Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2010. – 137 с.

ISBN 978-5-7882-0939-5

Пособие соответствует государственному образовательному стандарту по направлениям специалитета 240500 – «Химическая технология высокомолекулярных соединений и полимерных материалов» и бакалавриата 240100 – «Химическая технология и биотехнология».

Рассмотрены вопросы интенсификации и оптимизации процессов получения полимеров. Показано влияние условий проведения процесса на скорость реакции и свойства полимеров. Представлены методики исследования, свойства веществ, составлены задания к лабораторному практикуму.

Предназначено для студентов четвертого курса Института полимеров, изучающих дисциплины «Химия и физика высокомолекулярных соединений», «Общая химическая технология полимеров», «Химическая технология пластических масс».

Подготовлено на кафедре технологии пластических масс.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Казанского государственного технологического университета.

Рецензенты: проф. О.С.Сироткин

доц. О.В.Спирина

ISBN

© Кузнецова О.Н., Софьина С.Ю., 2010.

© Казанский государственный  
технологический университет, 2010.

## Содержание

Введение	4
1.Классификация химико-технологических процессов получения полимеров	5
2.Интенсификация и оптимизация процессов получения полимеров	9
3.Кинетика радикальной полимеризации	13
4.Кинетика ионной полимеризации	30
4.1.Катионная полимеризация	31
4.2.Анионная полимеризация	36
4.3.Ионно-координационная полимеризация	45
5.Кинетика поликонденсации	47
Лабораторная работа 1	59
<i>Исследование полимеризации метилметакрилата (стирола) в массе в присутствии различных инициаторов</i>	
Лабораторная работа 2	61
<i>Исследование полимеризации метилметакрилата (стирола) в массе при различных температурах</i>	
Лабораторная работа 3	63
<i>Исследование полимеризации метилметакрилата (стирола) в массе в присутствии различных концентраций инициатора</i>	
Лабораторная работа 4	65
<i>Исследование суспензионной полимеризации метилметакрилата (стирола) в присутствии различных инициаторов</i>	
Лабораторная работа 5	67
<i>Исследование суспензионной полимеризации метилметакрилата (стирола) при различных температурах</i>	
Лабораторная работа 6	69
<i>Исследование суспензионной полимеризации метилметакрилата (стирола) при различных концентрациях инициатора</i>	
Лабораторная работа 7	70

<i>Исследование суспензионной полимеризации метилметакрилата (стирола) при различных концентрациях мономера</i>	
Лабораторная работа 8	72
<i>Исследование полимеризации метилметакрилата (стирола) в различных растворителях</i>	
Лабораторная работа 9	74
<i>Исследование полимеризации метилметакрилата (стирола) в растворе при различных концентрациях инициатора</i>	
Лабораторная работа 10	75
<i>Исследование полимеризации метилметакрилата (стирола) в растворе при различных концентрациях мономера</i>	
Лабораторная работа 11	77
<i>Исследование эмульсионной полимеризации метилметакрилата (стирола) в присутствии различных инициаторов</i>	
Лабораторная работа 12	78
<i>Исследование эмульсионной полимеризации метилметакрилата (стирола) в присутствии различных количеств инициатора</i>	
Лабораторная работа 13	80
<i>Исследование эмульсионной полимеризации метилметакрилата (стирола) в присутствии различных количеств мономера</i>	
Лабораторная работа 14	81
<i>Получение полиэфиров на основе адипиновой кислоты и этиленгликоля при различных температурах</i>	
Лабораторная работа 15	83
<i>Получение полиэфиров на основе адипиновой кислоты и этиленгликоля при различных молярных соотношениях мономеров</i>	
Лабораторная работа 16	84
<i>Получение полиамидов на основе гексаметилендиамина</i>	

<i>и дихлорангидрида адипиновой кислоты при различном молярном соотношении мономеров</i>	
Лабораторная работа 17	85
<i>Получение фенолформальдегидной смолы новолачного типа при различных концентрациях катализатора</i>	
Лабораторная работа 18	87
<i>Получение фенолформальдегидной смолы новолачного типа при различных соотношениях мономеров</i>	
Библиографический список	88
ПРИЛОЖЕНИЯ	89
Приложение А	89
Характеристики веществ, используемых в лабораторных работах	89
Приложение Б	100
Стандартные методы испытаний	100
<i>Б.1.Определение содержания метилметакрилата (стирола) в пробе методом бромирования</i>	100
<i>Б.2.Фильтрование</i>	101
<i>Б.3.Определение показателя преломления</i>	102
<i>Б.4.Колбы Эрленмейера</i>	104
<i>Б.5.Колбы Вюрца</i>	105
<i>Б.6.Определение суммарной энергии активации полимеризации метилметакрилата</i>	106
<i>Б.7.Определение порядка реакции по инициатору</i>	108
<i>Б.8.Определение кислотного числа</i>	109
<i>Б.9.Определение содержания формальдегида в реактиве</i>	110
<i>Б.10.Определение аминного числа</i>	111
<i>Б.11.Определение содержания гидроксильных групп и гидроксильного числа</i>	112
<i>Б.12.Определение времени начала желатинизации смолы</i>	114
Приложение В	115
Методы определения молекулярной массы полимеров	115
В.1.Химические методы	115
<i>В.1.1.Определение молекулярной массы полиэфиров</i>	116

<i>В.1.2.Определение молекулярной массы полиамидов</i>	116
<i>В.2.Физические методы</i>	117
<i>В.2.1.Вискозиметрический метод</i>	117
Определение вязкости и молекулярной массы	122
Приложение Г	127
Общие правила техники безопасности при работе в химической лаборатории	127
<i>Правила работы с едкими веществами (кислоты, щелочи)</i>	129
<i>Правила работы со стеклянной химической посудой и ампулами</i>	130
<i>Правила безопасной работы с электрооборудованием и электроприборами</i>	131
<i>Первая помощь в лабораториях при ожогах и отравлениях</i>	133
<i>Тушение местного пожара и горячей одежды</i>	134