

ГОРЕНИЕ, ДЕСТРУКЦИЯ И СТАБИЛИЗАЦИЯ ПОЛИМЕРОВ

Под редакцией д-ра хим. наук Заикова Г.Е.

ИЗДАТЕЛЬСТВО



НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ и ТЕХНОЛОГИИ

Санкт-Петербург, 2008

УДК 678.5/6 (075.8)

ББК 35.719

Г69

Рецензенты:

Д-р хим. наук, проф. Микитаев А.К. (Кабардино-Балкарский Государственный Университет им. Х.М. Бербекова, Нальчик)

Д-р хим. наук, проф. Русанов А.Л. (Институт Элементорганических Соединений Российской Академии Наук им. А.Н. Несмеянова, Москва)

Г69 Горение, деструкция и стабилизация полимеров. / Под. ред. Заикова Г.Е. — СПб.: Научные основы и технологии, 2008. — 422 стр., ил.

ISBN 978-5-91703-002-9

Издание, посвященное актуальным проблемам полимерного материаловедения, подготовлено ведущими специалистами отрасли. В книге рассмотрены характеристики процессов деструкции и особенности повреждения полимерных материалов в условиях эксплуатации и при различных внешних воздействиях, технологические и экологические аспекты их утилизации. В издание также включены несколько обзоров по старению и деструкции низкомолекулярных соединений — модельных веществ для полимеров.

Книга адресована широкому кругу читателей: инженерам, технологам и другим специалистам, работающим с полимерными материалами, каучуками, резинами и волокнами, ученым, аспирантам, а также студентам старших курсов, специализирующимся в области химии и физики высокомолекулярных соединений.

УДК 678.5/6 (075.8)

ББК 35.719

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав.

ISBN 978-5-91703-002-9

© Изд-во «Научные основы и технологии», 2008

Содержание

Предисловие	11
Горение полимерных нанокомпозитов на основе слоистых силикатов	15
Введение	15
Структура и свойства филосиликатов	18
Методы синтеза полимерных нанокомпозитов на основе слоистых силикатов	21
Основные методы исследования структуры полимерных нанокомпозитов	25
Свойства полимерных нанокомпозитов	29
Горючесть полимерных нанокомпозитов на основе слоистых силикатов	29
Литература	41
Особенности термической деструкции и горения нанокомпозита полипропилена на основе слоистого алюмосиликата	44
Введение	44
Экспериментальная часть	46
Объекты исследования и материалы	46
Приготовление нанокомпозитов	46
Методы исследования	47
Результаты и обсуждение	47
Исследование структуры нанокомпозитов	47
Исследование термической деструкции	51
Кинетический анализ термодеструкции ПП и ПП–мПП– <i>Cloisite 20A</i>	53
Характеристики горючести ПП и нанокомпозита на его основе	61
Заключение	70
Литература	71
Биоповреждения материалов и изделий техники	73
Введение	73
Повреждаемые материалы и микроорганизмы-деструкторы	75
Процессы взаимодействия материалов с микроорганизмами-деструкторами	79
Повышение микробиологической стойкости материалов и изделий	86
Литература	90
Характеристики процессов и особенности повреждения материалов техники микроорганизмами в условиях эксплуатации	100
Характеристики и методы определения процессов взаимодействия микроорганизмов-деструкторов с материалами	101
Повреждения материалов техники, вызываемые микроорганизмами	110
Заключение	123
Литература	125

Особенности механизма инициирования свободнорадикальных процессов под действием оксидов азота	129
Введение	129
Взаимодействие оксида азота с продуктами фотолиза и радиолиза полимеров	130
Радикальные реакции, иницируемые триоксидом азота	132
Свободнорадикальные и ион-радикальные реакции под действием диоксида азота и его димеров	134
Получение спин-меченых каучуков	135
О механизме инициирования радикальных реакций димерами диоксида азота	137
Квантово-химическое моделирование превращений димеров NO ₂ в присутствии амидных групп	144
Детектирование катион-радикалов в реакциях переноса электрона на НН	146
Заключение	147
Литература	149
Достижения и задачи исследований в области старения и стабилизации поливинилхлорида	151
Литература	171
Свободнорадикальные механизмы радиационной деградации биополимеров.	
Проблемы управления	175
Введение	175
1.	175
Проблемы радиозащиты клеточной ДНК и мембраны	181
Литература	185
Механизмы радиационной деструкции полисахаридов и утилизация отходов	188
Обогащение полисахаридов карбоновыми кислотами	189
Радиационная деструкция соломы	191
Метан из опавших листьев	194
Хитозан как радиопротектор	196
Хитозан как протектор ДНК	197
Радиозащита хитозаном мембраны	197
Литература	198
Ферментативное разложение пленочных покрытий на основе хитозана	200
Экспериментальная часть	200
Обсуждение результатов	201
Выводы	206
Литература	206
Этапы развития технологии получения метил-3-(4-гидрокси-3,5-ди-<i>трет</i>-бутилфенил)пропионата и антиоксидантов на его основе	207
Метил-3-(4-гидрокси-3,5-ди- <i>трет</i> -бутилфенил)пропионат (ArOH) и его гомологи	207
Анализ результатов алкилирования 2,6-ди- <i>трет</i> -бутилфенола и его гомологов метилакрилатом в концентрированных растворах	212
Строение и свойства 2,6-ди- <i>трет</i> -бутилфенолятов щелочных металлов	218
Надмолекулярные структуры на основе лиганд — катион металла и их свойства	224
Влияние полярных растворителей и механизм каталитического алкилирования 2,6-ди- <i>трет</i> -бутилфенола метилакрилатом в присутствии мономеров 2,6-ди- <i>трет</i> -бутилфенолятов калия или натрия	226

Непрерывный процесс получения метил-3-(4-гидрокси-3,5-ди- <i>трет</i> -бутилфенил-пропионата — следующий этап технологии	231
Литература	234
Теоретические основы российской энергосберегающей технологии утилизации полимеров	236
Литература	244
Применение метода электронного парамагнитного резонанса для качественного и количественного анализа полимерных материалов	245
Введение	245
Генерация свободных макрорадикалов	246
Методика эксперимента	249
Спектры ЭПР свободных радикалов в полимерах	250
Углеводородные полимеры	252
Кислородсодержащие полимеры	256
Азотсодержащие полимеры	260
Хлорсодержащие полимеры	263
Фторсодержащие полимеры	264
Серосодержащие полимеры	264
Кремнийсодержащие полимеры	264
Электропроводящие полимеры	264
Спектры ЭПР наполнителей	266
Диоксид кремния	266
Стекло	266
Углеродные наполнители	267
Асбест	268
Цемент	268
Применение метода спиновых зондов для качественного анализа полимерных матриц	270
Литература	272
Структура и молекулярная динамика полимеров при различных внешних воздействиях	274
Литература	298
Интенсификация процесса пылеулавливания	300
Описание установки для исследования процесса пылеулавливания и методика проведения эксперимента	300
Оценка эффективности пылеулавливания	302
Результаты исследования аэрогидродинамических характеристик потоков в барботажно-вихревом аппарате и сравнение их с теоретическими данными	304
Выводы	305
Литература	306
Гетерогенно-нанофазный механизм растворения гидрофобных соединений в воде	307
Введение	307
Компьютерные модели	310
Обоснование необходимости новой модели	311
Спектроскопическое зондирование гидрокапсул	312
Экспериментальные данные <i>Naph</i> - и <i>Ant</i> -зондирования	313
Экспериментальные результаты <i>Bz</i> -зондирования	317

Структурно-термодинамическая модель агрегата $A(aq)$	323
Модель растворения гидрофобных молекул в воде	326
Заключение	330
Литература	331
Получение некоторых мономерных и полимерных соединений с полисульфидной группировкой и композиций на их основе	334
Введение	334
Результаты и их обсуждение	335
Мономерные полисульфиды щелочных и щелочноземельных металлов	335
Мономерные диорганилполисульфиды	337
Тиоколоподобные полимеры на основе полисульфидов щелочных металлов и смесей хлорорганических соединений	339
Тиокольные полимеры на основе бис(2-гидроксиэтил)полисульфида и композиции с элементной серой	346
Фосфорсодержащие тиокоты	352
Заключение	354
Литература	354
Формирование углеродных наноструктур и пространственно-энергетический критерий стабилизации	356
Введение	356
Пространственно-энергетический параметр (Р-параметр)	356
Кристаллы с основной ионной связью	360
Кристаллы с ионно-ковалентной и металлической связью. Интерметаллиды	362
Формирование углеродных наноструктур	362
Общие выводы	369
Литература	369
Применение четвертичных солей аммония для выделения синтетических каучуков в России. Технологические и экологические аспекты	371
Введение	371
Галогениды аммония в производстве эмульсионных каучуков	373
Тетраалкиламмонийные соли аммония	375
Поли-N,N-диметил-N,N-диаллиламмоний хлорид	376
Выделение бутадиен-стирольных и бутадиен-(α -метил)стирольных каучуков смесями ПДМДААХ с другими коагулянтами	377
Влияние расхода и концентрации ПДМДААХ, концентрации латекса, температуры	378
Выделение бутадиен-стирольных и бутадиен-(α -метил)стирольных каучуков индивидуальным ПДМДААХ	380
Влияния молекулярной массы катионного полиэлектролита	384
Исследование взаимодействия ПДМДААХ с компонентами эмульсионной системы и влияния этих продуктов на процесс вулканизации каучуков	386
Оценка влияния ПДМДААХ и продуктов его взаимодействия с компонентами латекса на свойства каучуков, резиновых смесей и их вулканизатов	388
Выделение эмульсионного полибутадиена индивидуальным ПДМДААХ	389
Выделение бутадиен-нитрильного каучука индивидуальным ПДМДААХ	390

Выделение бутадиен-стирольных и бутадиеновых каучуков сополимером ПДМДААХ с двуокисью серы	392
Выделение бутадиен-стирольного каучука поли-(N,N-диметил-2-оксипропилен-аммоний) хлоридом	394
Реализация новых разработанных подходов в промышленных масштабах	396
Экологические аспекты разработанной новой технологии	397
Литература	398
Влияние поверхностно-активных веществ на жидкофазное окисление углеводов и липидов	402
Кинетические особенности окисления углеводов и липидов молекулярным кислородом в присутствии ПАВ	403
Инициирование радикалов в присутствии катионных ПАВ	410
Антиокислительное действие анионных ПАВ	414
Литература	419