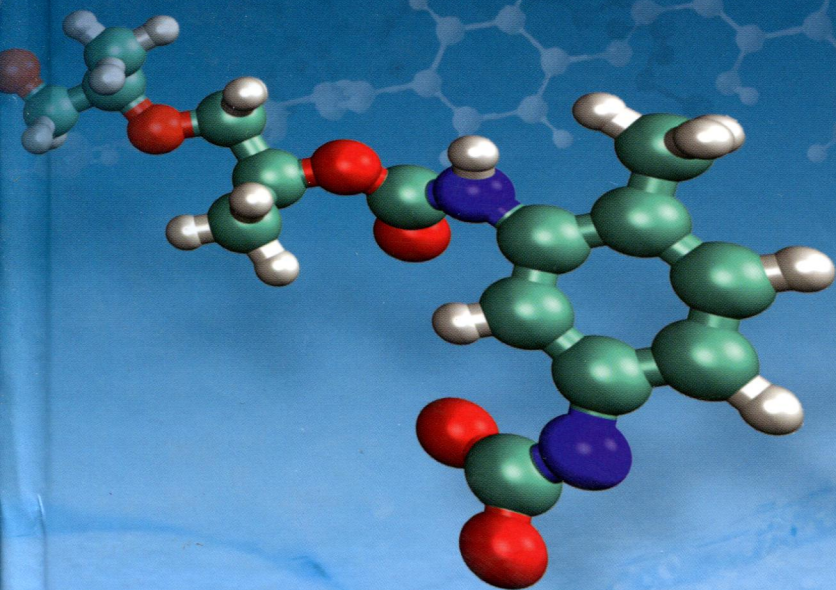




*Проблемы
химии растворов*

**РАСТВОРЫ В ХИМИИ
И ТЕХНОЛОГИИ МОДИФИЦИРОВАНИЯ
ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ:
НОВОЕ В ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ**



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ИНСТИТУТ ХИМИИ РАСТВОРОВ ИМ. Г.А. КРЕСТОВА



*Проблемы
химии растворов*

СЕРИЯ ОСНОВАНА В 1986 ГОДУ

**РАСТВОРЫ В ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ
МОДИФИЦИРОВАНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ
МАТЕРИАЛОВ:
НОВОЕ В ТЕОРИИ И ПРАКТИКЕ**

Ответственный редактор
академик
А.Ю. ЦИВАДЗЕ



ИВАНОВО
2014



*Издание осуществлено при финансовой поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований
по проекту 14-03-07004 Д, не подлежит продаже*

Авторы:

А.П. МОРЫГАНОВ, Н.А. ЯКУНИН (Гл. 1), А.Г. ЗАХАРОВ, А.Н. ПРУСОВ,
С.М. ПРУСОВА (Гл. 2), Е.С. САШИНА, Н.П. НОВОСЕЛОВ (Гл. 3), В.Н. ГАЛАШИНА,
Е.В. ЕРОХИНА (Гл. 4), И.М. ЛИПАТОВА (Гл. 5), О.И. ОДИНЦОВА, О.В. КОЗЛОВА (Гл. 6),
С.А. КОКШАРОВ, Г.В. ЧИСТЯКОВА, О.А. СКОБЕЛЕВА (Гл. 7), Н.П. ПРОРОКОВА,
Т.Ю. КУМЕЕВА, Л.Н. НИКИТИН, В.М. БУЗНИК (Гл. 8), В.А. ТИТОВ, Ю.В. ТИТОВА,
В.Г. СТОКОЗЕНКО, А.П. МОРЫГАНОВ (Гл. 9), А.А. АГЕЕВ, В.А. ВОЛКОВ,
Е.Л. ЩУКИНА (Гл. 10)

Редакционная коллегия:

академик А.Ю. Цивадзе (*главный редактор*);
доктор химических наук В.К. Абросимов (*зам. главного редактора*);
доктор химических наук Г.А. Альпер (*зам. главного редактора*);
кандидат химических наук Л.С. Ефремова (*ответственный секретарь*);
академик И.Л. Еременко
члены-корреспонденты РАН: О.И. Койфман, Н.А. Смирнова;
доктора химических наук: А.В. Агафонов, В.А. Дуров, А.Г. Захаров,
М.Г. Киселев, А.М. Колкер, Т.Н. Ломова, Н.П. Новоселов, Л.П. Сафонова

Р 24 Растворы в химии и технологии модифицирования полимерных материалов: новое в теории и практике (Проблемы химии растворов) / Отв. ред. А.Ю. Цивадзе. – Иваново: ОАО «Издательство «Иваново», 2014. – 544 с.

ISBN 978-5-85229-491-3

Предлагаемая книга является коллективным научным трудом, посвященным изучению проблем химии, связанных с теорией и практикой использования растворов в процессах модифицирования полимерных материалов. Принципиальное отличие новой монографии от книг по вопросам модификации полимеров заключается в том, что обобщенные здесь литературные данные и результаты собственных исследований по получению модифицированных полимерных материалов рассматриваются через призму изменения характеристик обрабатываемых растворов. Это позволило найти новые возможности модификации практически важных волокнистых и полимерных материалов, часть из которых уже реализована на практике. В каждой главе рассматриваются разнообразные системы *раствор – волокнистый или полимерный материал*, причем изменение свойств раствора достигается, в основном, тремя путями: применением водных систем с добавками требуемых компонентов или текстильно-вспомогательных веществ; использованием водных растворов, подвергнутых высокоэнергетическим (гидроакустическим или плазменным) воздействиям; применением неводных растворителей. Такой подход предопределил оригинальность данной монографии и высокий уровень анализа и обобщений.

Представленный в десяти главах монографии материал достаточно широк и многообразен. Это позволяет надеяться, что книга окажется полезной широкому кругу читателей: научным работникам, инженерам и технологам, чья деятельность связана с получением, переработкой и применением полимерных и волокнистых материалов, а также студентам, аспирантам и преподавателям вузов, специализирующихся в этих областях.

УДК 677.021
ББК 35.71

ISBN 978-5-85229-491-3

© Коллектив авторов, 2014
© Институт химии растворов им. Г.А. Крестова
Российской академии наук, 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие7

ГЛАВА 1. Физико-химические аспекты применения растворов

А.П. Морыганов, Н.А. Якунин

Введение 13

1.1. Молекулярная подвижность в волокнообразующих полимерах. 14

1.2. Пластификация волокнообразующих полимеров
низкомолекулярными веществами 22

1.3. Изменение структуры и сорбционного поведения
волокнообразующих полимеров при взаимодействии
с пластифицирующими низкомолекулярными веществами. 36

1.4. Активация текстильных материалов низкомолекулярными
веществами в технологических процессах их переработки
и отделки 54

Литература 72

ГЛАВА 2. Роль растворителя в формировании структуры волокнистой и порошковой целлюлозы

А.Г. Захаров, А.Н. Прусов, С.М. Прусова

Введение 78

2.1. Современные представления о строении целлюлоз. 78

2.2. Влияние воды и водно-органических сред
на структуру целлюлозы 89

2.3. Структура наноцеллюлозы и ее свойства. 137

Литература 148

ГЛАВА 3. Физикохимия растворения волокнообразующих полимеров в ионных жидкостях

Е.С. Сашина, Н.П. Новоселов

3.1. Физико-химические свойства ионных жидкостей. 157

3.2. Влияние строения ионных жидкостей
на их растворяющую способность по отношению
к природным полимерам 162

3.3. Механизм взаимодействия целлюлозы
с ионными жидкостями 172

3.4. Растворенное состояние целлюлозы
в ионных жидкостях 179

3.5. Смешение природных полимеров в ионных жидкостях
как метод модификации их свойств 186

Литература 191

ГЛАВА 4. Применение комплексообразующих соединений для целенаправленного регулирования разложения пероксида водорода в процессах обработки целлюлозосодержащих волокнистых материалов

В.Н. Галашина, Е.В. Ерохина

Введение	197
4.1. Традиционные приемы регулирования состава активных частиц в водных растворах пероксида водорода	199
4.2. Факторы, определяющие эффективность действия комплексообразующих соединений в растворах пероксида водорода.	204
4.3. Особенности состава и структуры льноволокна, обуславливающие специфичность их обработки	216
4.4. Сопоставление активности продуктов гетеролитического и гомолитического разложения H_2O_2 в деструкции природных спутников целлюлозы	220
Заключение	239
<i>Литература.</i>	240

ГЛАВА 5. Реологические свойства водных растворов полисахаридов и способы их регулирования

И.М. Липатова

Введение	248
5.1. Состояние полисахаридов в разбавленных водных растворах. .	250
5.2. Ассоциация в водных растворах полисахаридов	255
5.3. Реологические свойства умеренно концентрированных растворов полисахаридов и приемы их регулирования.	263
<i>Литература.</i>	291

ГЛАВА 6. Межмолекулярные взаимодействия в водных растворах синтетических полиэлектролитов, красителей и ПАВ

О.И. Одинцова, О.В. Козлова

6.1. Классификация и общие свойства растворов полиэлектролитов.	298
6.2. Особенности образования полиэлектролитных комплексов с ПАВ в растворах	301
6.3. Взаимодействие синтетических полиионов с органическими красителями в растворах	308
6.4. Исследование влияния катионных полиэлектролитов на состояние прямых и активных красителей в растворе	316
Заключение	329
<i>Литература.</i>	330

ГЛАВА 7. Хемосорбция атмосферного кислорода щелочными растворами, окислительная деструкция целлюлозы и методы ее регулирования

С.А. Кокшаров, Г.В. Чистякова, О.А. Скобелева

Введение	340
7.1. Химические превращения целлюлозы под действием окислителей	341
7.2. Закономерности поглощения атмосферного кислорода щелочными растворами	352
7.3. Дифференциация влияния технологических факторов щелочной отварки тканей на окислительную деструкцию хлопковой целлюлозы атмосферным кислородом	373
7.4. Научные основы биохимического метода антиоксидантной защиты целлюлозы и преимущества его реализации при подготовке хлопчатобумажных тканей	380
Заключение	394
<i>Литература</i>	395

ГЛАВА 8. Придание сверхгидрофобных свойств полиэфирным тканям на основе использования растворов низкомолекулярной фракции ультрадисперсного политетрафторэтилена в сверхкритическом диоксиде углерода

Н.П. Пророкова, Т.Ю. Кумеева, Л.Н. Никитин, В.М. Бузник

Введение	401
8.1. Основные принципы придания водоотталкивающих свойств текстильным материалам	402
8.2. Сверхкритический диоксид углерода как среда для реализации процессов модифицирования волокнистых материалов	410
8.3. Структура и свойства покрытия на основе низкомолекулярной фракции политетрафторэтилена, нанесенного на полиэфирную ткань из среды сверхкритического диоксида углерода	420
8.4. Влияние олигомеров этилентерефталата на процессы модифицирования полиэфирных материалов в среде сверхкритического диоксида углерода	430
8.5. Влияние изменения морфологии поверхности на водоотталкивающие свойства полиэфирной ткани, модифицированной ультрадисперсным политетрафторэтиленом из среды сверхкритического диоксида углерода	438
Заключение	447
<i>Литература</i>	448

ГЛАВА 9. Плазменно-растворная модификация природных целлюлозосодержащих полимерных материалов: возможности и перспективы

В.А. Титов, Ю.В. Титова, В.Г. Стокозенко, А.П. Морыганов

Введение	458
9.1. Виды и особенности плазменно-растворных систем	460
9.2. Генерация химически активных частиц в плазменно-растворных системах	463
9.3. Природные целлюлозные волокна как объекты плазмохимической модификации	466
9.4. Химические процессы в лубяных волокнах, инициируемые действием газового разряда	471
9.5. Изменения структуры лубяных волокон под действием плазменно-растворной обработки	483
9.6. Перспективы применения плазменно-растворных систем в области переработки целлюлозных материалов	486
<i>Литература</i>	493

ГЛАВА 10. Поверхностная модификация полимерных волокон текстильных материалов методом молекулярного наслаивания фторсодержащих поверхностно-активных веществ

А.А. Агеев, В.А. Волков, Е.Л. Шукина

Введение	498
10.1. О капиллярности тканей	500
10.2. Электроповерхностные свойства полимерных волокон	504
10.3. Термодинамика адсорбции ПАВ	511
10.4. Кинетика адсорбции поверхностно-активных веществ	517
10.5. Общие принципы регулирования антиадгезионных свойств поверхности полимерных волокон	519
10.6. Молекулярное наслаивание	528
10.7. Влияние концентрации ПФСК-8 и химчистки на маслоотталкивание	532
10.8. Формирование полимерной пленки из частиц, осажденных из латексов фторполимеров (решение некоторых проблем)	534
10.9. Формирование наноразмерных слоев интерполимерных комплексов	537
<i>Литература</i>	539