

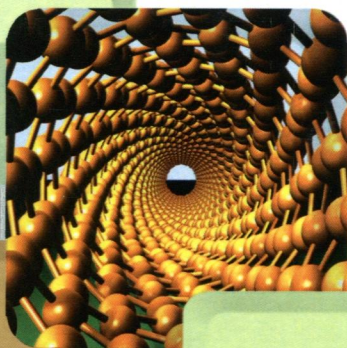
БАКАЛАВР. АКАДЕМИЧЕСКИЙ КУРС

В. В. Киреев

ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Часть 1

УЧЕБНИК



СООТВЕТСТВУЕТ
ПРОГРАММАМ
ВЕДУЩИХ НАУЧНО-
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ШКОЛ

 **Юрайт**
издательство

biblio-online.ru

УМО ВО рекомендует

В. В. Киреев

ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Часть 1

**УЧЕБНИК
ДЛЯ АКАДЕМИЧЕСКОГО БАКАЛАВРИАТА**

*Рекомендовано Учебно–методическим отделом
высшего образования в качестве учебника для студентов
высших учебных заведений, обучающихся
по инженерно–техническим направлениям и специальностям*

**Книга доступна в электронной библиотечной системе
biblio-online.ru**

Москва ■ Юрайт ■ 2016

УДК 54
ББК 24.7я73
К43

Автор:

Киреев Вячеслав Васильевич — заслуженный химик Российской Федерации, доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой химических технологий пластических масс факультета нефтегазохимии и полимерных материалов Российского химико-технологического университета им. Д. И. Менделеева.

Рецензенты:

Стоянов О. В. — доктор химических наук, профессор, декан полимерного факультета Казанского национального исследовательского технологического университета.

Шибанов В. П. — член-корреспондент РАН, доктор химических наук, профессор Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова.

Киреев, В. В.

К43 Высокомолекулярные соединения. В 2 ч. Ч. 1 : Учебник для академического бакалавриата / В. В. Киреев. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 365 с. — Серия : Бакалавр. Академический курс.

ISBN 978-5-9916-7150-7 (ч. 1)

ISBN 978-5-9916-7151-4

В учебнике описаны номенклатура и классификация высокомолекулярных соединений, особенности строения макромолекул, а также специфика свойств их растворов. Изложены основные закономерности синтеза высокомолекулярных соединений реакциями цепной и ступенчатой полимеризации полимераналогичных превращений. Рассмотрены современные представления о фазовых и физических состояниях высокомолекулярных соединений.

Соответствует актуальным требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Для студентов, обучающихся по программам бакалаврской и магистерской подготовки, а также по программам подготовки специалистов полимерного профиля. Он также может оказаться полезным для аспирантов и научных сотрудников, работающих в области химии и технологии полимеров.

УДК 54
ББК 24.7я73



Delphi Law Company

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав. Правовую поддержку издательства обеспечивает юридическая компания «Дельфи».

ISBN 978-5-9916-7150-7 (ч. 1)
ISBN 978-5-9916-7151-4

© Киреев В. В., 2013
© ООО «Издательство Юрайт», 2016

Оглавление

Предисловие	6
Глава 1. Введение в теорию высокомолекулярных соединений	9
1.1. Основные понятия и определения химии высокомолекулярных соединений	9
1.1.1. Некоторые понятия и термины	9
1.1.2. Структурно-химические формы полимерных молекул ...	17
1.1.3. Молекулярная масса (относительная молекулярная масса) полимера	24
1.2. Номенклатура полимеров	27
1.2.1. Рациональная номенклатура	28
1.2.2. Номенклатура регулярных линейных однотожных органических полимеров	30
1.2.3. Номенклатура регулярных линейных однотожных и квазиднотожных неорганических и элементоорганических полимеров	36
1.2.4. Номенклатура сополимеров	41
1.3. Классификация полимеров	47
1.3.1. Классификация по процессам образования полимеров (или по происхождению)	47
1.3.2. Общая классификация полимеров	53
1.3.3. Реакции образования макромолекул	55
1.4. Особенности молекулярного строения полимеров	57
1.4.1. Гибкость полимерных молекул	58
1.4.2. Пространственные формы макромолекул регулярных линейных однотожных полимеров	63
1.4.3. Особенности теплового движения в полимерах	66
1.4.4. Оценка размеров цепных молекул	70
1.4.5. Гибкость макромолекул жесткоцепных полимеров	75
1.4.6. Кинетическая гибкость и факторы, которые ее определяют ...	82
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	85
<i>Литература</i>	85
Глава 2. Физическая химия полимеров	87
2.1. Растворы полимеров	87
2.1.1. Особенности свойств растворов полимеров	88

2.1.2. Химическая природа полимера и его способность к растворению	90
2.1.3. Термодинамика растворов полимеров	93
2.1.4. Влияние различных факторов на термодинамику растворения полимеров	108
2.1.5. Теория растворов полимеров	110
2.1.6. Фазовое равновесие в растворах полимеров. Θ -условия.....	115
2.1.7. Гидродинамика разбавленных растворов полимеров	122
2.2. Методы определения размеров и формы макромолекул	126
2.2.1. Методы определения среднечисловой молекулярной массы	126
2.2.2. Методы определения средневесовой молекулярной массы... ..	128
2.2.3. Вискозиметрический метод определения молекулярной массы полимеров	138
2.2.4. Гель-проникающая хроматография полимеров	144
2.2.5. Фракционирование полимеров	150
2.2.6. Молекулярные параметры разветвленных полимеров	154
2.2.7. Определение параметров полимерных сеток	158
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	161
<i>Литература</i>	162
Глава 3. Цепные процессы образования макромолекул	163
3.1. Радикальная полимеризация	167
3.1.1. Инициирование радикальной полимеризации	168
3.1.2. Рост и обрыв цепи при радикальной полимеризации	176
3.1.3. Кинетика радикальной полимеризации в массе	185
3.1.4. Реакции передачи цепи при радикальной полимеризации... ..	191
3.1.5. Энергетические и термодинамические характеристики радикальной полимеризации	197
3.1.6. Радикальная полимеризация на глубоких степенях превращения	204
3.1.7. Регулирование и ингибирование радикальной полимеризации	209
3.1.8. Молекулярно-массовое распределение при радикальной полимеризации	212
3.1.9. Полимеризация мономеров с двумя и более ненасыщенными связями	216
3.1.10. Радикальная полимеризация в массе и в растворе	220
3.1.11. Радикальная гетерофазная полимеризация	222
3.2. Ионная полимеризация	238
3.2.1. Общие закономерности ионной полимеризации	238
3.2.2. Анионная полимеризация алкенов	245
3.2.3. Катионная полимеризация алкеновых мономеров	258
3.2.4. Ионная полимеризация по карбонильной группе	270

3.2.5. Ионно-координационная полимеризация	278
3.2.6. Ионная полимеризация гетероциклов	291
3.3. Цепная сополимеризация	326
3.3.1. Общие положения	326
3.3.2. Радикальная сополимеризация	336
3.3.3. Ионная сополимеризация	343
3.4. «Живущая» полимеризация	349
3.4.1. Общие признаки и закономерности «живущей» полимеризации	349
3.4.2. «Живущая» анионная полимеризация	351
3.4.3. Живущая катионная полимеризация	352
3.4.4. «Живущая» радикальная полимеризация	354
<i>Контрольные вопросы и задания</i>	359
<i>Литература</i>	360
Предметный указатель	361