

УДК 547(075.8)  
ББК я735.50/78

**Авторы: Р. А. Хайруллин, М. Б. Газизов, Л. Р. Багаува, А. И. Перина**

Методы получения органических и элементоорганических соединений : учебное пособие / Р. А. Хайруллин [и др.]; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2016. – 324 с.  
ISBN 978-5-7882-1940-0

Рассмотрены методы получения основных классов органических и элементоорганических соединений и их некоторых производных. Каждый раздел снабжен большим числом задач разной степени трудности, чтобы пособием могли пользоваться студенты разного уровня подготовленности к изучению органической химии. В конце пособия приведены ответы к задачам, которые позволят понять логику решения задач и проверить правильность их решения. Пособие ориентировано на самостоятельное изучение предмета.

Предназначено для бакалавров и магистров вузов, специализирующихся по направлениям 18.03.01 и 18.04.01 «Химическая технология» и получающих химико-технологические специальности.

Подготовлено на кафедре органической химии.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Казанского национального исследовательского технологического университета

Рецензенты: зав. каф. общей и органической химии КГМУ  
д-р хим. наук, проф. *Л. Е. Никитина*  
д-р хим. наук, проф. каф. высокомолекулярных  
и элементоорганических соединений Химического  
института им. А. М. Бутлерова КФУ *И. С. Низамов*

ISBN 978-5-7882-1940-0

© Хайруллин Р. А., Газизов М. Б., Багаува Л. Р.,  
Перина А. И., 2016  
© Казанский национальный исследовательский  
технологический университет, 2016

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
I ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ	4
1. Углеводороды	4
1.1. Ациклические углеводороды	4
1.1.1. Алканы.	4
1.1.2. Алкены	14
1.1.3. Алкины	24
1.1.4. Алкадиены	33
1.2. Карбоциклические углеводороды	40
1.2.1. Алициклические углеводороды	40
1.2.2. Ароматические углеводороды	50
2. Органические соединения с характеристическими группами одной природы (гомофункциональные производные углеводов)	66
2.1. Галогенопроизводные углеводов	66
2.2. Гидроксипроизводные углеводов	77
2.2.1. Спирты	78
2.2.2. Фенолы	92
2.3. Альдегиды и кетоны	102
2.4. Карбоновые кислоты	117
2.5. Функциональные производные карбоновых кислот	131
2.5.1. Ангидриды карбоновых кислот	131
2.5.2. Сложные эфиры	134
2.5.3. Галогенангидриды карбоновых кислот	140
2.5.4. Амиды карбоновых кислот	142
2.5.5. Нитрилы	145
2.5.6. Соли карбоновых кислот	146
2.6. Нитросоединения	151
2.7. Амины	160
2.8. Азосоединения	174
2.9. Диазосоединения	177

3. Органические соединения с гетерофункциональными группами	184
3.1. Гидроксикарбоновые кислоты	184
3.2. Оксокарбоновые кислоты (альдегидо- и кетокислоты)	192
3.3. Аминокислоты	197
<b>II ЭЛЕМЕНТООРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ</b>	<b>209</b>
1. Металлоорганические соединения	209
1.1. Металлоорганические соединения непереходных металлов	210
1.1.1. Элементоорганические соединения металлов I группы	211
1.1.1.1. Получение литийорганических соединений	211
1.1.1.2. Способы получения	214
1.1.2. Элементоорганические соединения металлов II группы	215
1.1.2.1. Методы получения магнийорганических соединений	216
1.1.2.2. Методы получения	218
1.1.2.3. Методы получения ртутьорганических соединений	219
1.1.3. Органические соединения элементов III группы	221
1.1.3.1. Способы получения	222
1.1.3.2. Получение алюминийорганических соединений	224
1.1.4. Органические соединения элементов IV группы	226
1.1.4.1. Получение алкилсиланов и алкилгалогенсиланов	227
1.1.4.2. Получение силанолов, силанов, алкоксисиланов, силоксанов	229
1.1.5. Органические соединения элементов V группы	231
1.2. Органические соединения переходных металлов	240
<b>ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ</b>	<b>251</b>
<b>ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ</b>	<b>318</b>
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК</b>	<b>319</b>