

УДК 547.91(075)
ББК Г231я7
И15

*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. органической химии Химического института
им. А. М. Бутлерова (КФУ) И. И. Стойков*

Ибрагимов Ш. Н.

И15 Органическая химия углеводов : учебное пособие / Ш. Н. Ибрагимов, В. Г. Урядов, О. Д. Хайруллина; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2017. – 84 с.

ISBN 978-5-7882-2159-5

Содержит теоретические материалы и типовые контрольные задания по органической химии углеводов.

Предназначено для самостоятельной работы студентов заочного отделения Института нефти, химии и нанотехнологии, обучающихся по дисциплине Б1.В.ОД.3 «Органическая химия» (профили подготовки: «Химическая технология органических веществ»; «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»; «Технология неорганических веществ»; «Технология электрохимических производств»; «Технология защиты от коррозии»; «Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов»). Может также использоваться преподавателями и студентами дневной формы обучения в качестве дополнительного учебного материала.

Подготовлено на кафедре органической химии.

**УДК 547.91(075)
ББК Г231я7**

ISBN 978-5-7882-2159-5

© Ибрагимов Ш. Н., Урядов В. Г.,
Хайруллина О. Д., 2017

© Казанский национальный исследовательский
технологический университет, 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ПРОГРАММА ЛЕКЦИЙ ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ.....	6
1.1. Основные положения органической химии.....	6
1.2. Алканы	6
1.3. Алкены, алкины, диены	7
1.4. Циклоалканы	8
1.5. Ароматические углеводороды	8
1.6. Гетероциклические соединения.....	9
1.7. Галогенопроизводные углеводородов.....	10
2. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ	11
2.1. Предмет органической химии. «Теория химического строения» А.М. Бутлерова	11
2.2. Гибридизация атомных орбиталей. Стереохимия атома углерода в sp^3 -, sp^2 - и sp -состояниях	12
2.3. Внутримолекулярные электронные эффекты.....	13
2.4. Ковалентные связи. Разрыв ковалентных связей. Промежуточные частицы и их свойства	15
3. АЛИФАТИЧЕСКИЕ И АЛИЦИКЛИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ	18
3.1. Алканы	18
3.1.1. Получение алканов	19
3.1.2. Химические свойства алканов	22
3.2. Алкены	24
3.2.1. Получение алкенов	24
3.2.2. Химические свойства алкенов	25
3.3. Алкины	30
3.3.1. Получение алкинов	30
3.3.2. Химические свойства алкинов	30
3.4. Диены	32
3.4.1. Получение диенов	33
3.4.2. Химические свойства диенов	34
3.5. Циклоалканы	36
3.5.1. Получение циклоалканов	36
3.5.2. Химические свойства циклоалканов	37
4. АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ.....	40
4.1. Одноядерные ароматические углеводороды (бензол)	41
4.1.1. Реакции присоединения в молекуле бензола.....	42
4.1.2. Реакции электрофильного замещения водорода в ароматическом ядре бензола (S_E)	42
4.1.3. Реакции бензола по заместителю.....	46

4.2.	Ароматические углеводороды с конденсированными ядрами (нафталин)	48
4.2.1.	Особенности химического поведения нафталина. Реакции по кратным связям нафталина	49
4.2.2.	Правила ориентации в реакциях электрофильного замещения водорода (S_E) в нафталине	50
4.3.	Ароматические углеводороды с изолированными ядрами	52
4.3.1.	Получение ароматических углеводородов с изолированными ядрами	53
4.3.2.	Химические свойства ароматических углеводородов с изолированными ядрами.....	54
5.	ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ	57
5.1.	Пятичленные гетероциклы	57
5.1.1.	Присоединение водорода к пятичленным гетероциклам	58
5.1.2.	Электрофильное замещение водорода в ароматическом ядре пятичленных гетероциклов	59
5.1.3.	Замещение гетероатома в пятичленных гетероциклах	61
5.2.	Шестичленные гетероциклы (пиридин).....	61
5.2.1.	Основность и реакции присоединения пиридина	62
5.2.2.	Электрофильное и нуклеофильное замещение водорода в пиридине	64
6.	ГАЛОГЕНОПРОИЗВОДНЫЕ УГЛЕВОДОРОДОВ	67
6.1.	Галогенопроизводные углеводородов со связью Csp^3-Hal	68
6.1.1.	Получение галогенопроизводных углеводородов со связью Csp^3-Hal	68
6.1.2.	Химические свойства галогенопроизводных со связью Csp^3-Hal	69
6.2.	Галогенопроизводные углеводородов со связью Csp^2-Hal	75
6.2.1.	Получение галогенопроизводных углеводородов со связью Csp^2-Hal	75
6.2.2.	Химические свойства галогенопроизводных со связью Csp^2-Hal .	76
7.	РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ	77
	Типовой билет контрольной работы 1	78
	Типовой билет контрольной работы 2	79
8.	БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	81