

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

В.И. МАРКИН

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ



Барнаул

Издательство
Алтайского государственного
университета
2013

УДК 547(075.8)

ББК 24.2я73

М 267

Рецензент:

доктор химических наук, профессор ***Н.Г. Базарнова***,

Маркин, В. И.

М 267 Органическая химия [Текст] : учебное пособие /
В.И. Маркин. – Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2013. –
385 с.

ISBN 978-5-7904-1599-9

В учебном пособии представлен курс лекций по органической химии для студентов биологического факультета, обучающихся по направлению «Биология» и «Экология и природопользование».

Учебное пособие предназначено для студентов нехимических специальностей вузов, учащихся средних школ и всех интересующихся органической химией.

УДК 547(075.8)

ББК 24.2я73

*Настоящее издание опубликовано в рамках реализации
Программы стратегического развития
Алтайского государственного университета*

ISBN 978-5-7904-1599-9

© Маркин В.И., 2013

© Оформление. Издательство
Алтайского государственного
университета, 2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ.....	8
1.1. Органическая химия в ряду других наук.....	8
1.2. Предмет органической химии	9
1.3. Особенности органических соединений.....	13
1.4. Источники органических соединений	14
1.5. Основы строения органических соединений. Теория строения органических соединений.....	16
1.6. Изомерия	19
1.7. Гомология.....	25
1.8. Классификация органических соединений.....	26
1.9. Основы номенклатуры органических соединений	31
1.10. Электронная структура атома углерода в органических соединениях.....	33
1.11. Типы химической связи. Ковалентная связь.....	37
1.12. Взаимное влияние атомов в молекуле	45
1.13. Индуктивный эффект	45
1.14. Мезомерный эффект (эффект сопряжения).....	48
ГЛАВА 2. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ, РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ И МЕТОДЫ СИНТЕЗА АЛКАНОВ	55
2.1. Алифатические углеводороды.....	55
2.2. Алканы.....	55
2.3. Номенклатура алканов	57
2.4. Структурная изомерия.....	61
2.5. Физические свойства	62
2.6. Природные источники.....	65
2.7. Способы получения	65
2.8. Химические свойства алканов.....	69
2.9. Отдельные представители.....	77
ГЛАВА 3. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ, РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ И МЕТОДЫ СИНТЕЗА АЛКЕНОВ	80
3.1. Электронное строение.....	80
3.2. Номенклатура.....	81
3.3. Изомерия.....	82
3.4. Физические свойства	85
3.5. Способы получения	85
3.6. Химические свойства	88

ГЛАВА 4. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ	
АЛКАДИЕНОВ	99
4.1. Строение и классификация	99
4.2. Номенклатура и изомерия	101
4.3. Получение диенов	102
4.4. Физические свойства	104
4.5. Химические свойства	104
ГЛАВА 5. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ, РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ	
И МЕТОДЫ СИНТЕЗА АЛКИНОВ	
5.1. Строение алкинов	114
5.2. Номенклатура и изомерия	115
5.3. Получение алкинов	116
5.4. Физические свойства	117
5.5. Химические свойства	118
5.6. Отдельные представители	124
ГЛАВА 6. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ, РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ	
И МЕТОДЫ СИНТЕЗА АРЕНОВ	
6.1. Ароматические соединения с одним бензольным ядром	125
6.2. «Ароматичность» – совокупность особых свойств бензола	128
6.3. Номенклатура и изомерия	130
6.4. Способы получения	132
6.5. Химические свойства	133
6.6. Эффекты заместителей при электрофильном замещении	138
6.7. Влияние заместителей на реакционную способность	145
6.8. Многоядерные ароматические соединения	150
ГЛАВА 7. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ, РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ	
И МЕТОДЫ СИНТЕЗА ГАЛОГЕНОПРОИЗВОДНЫХ	
7.1. Классификация	161
7.2. Способы получения	161
7.3. Химические свойства	166
7.4. Реакции нуклеофильного замещения в галогеналканах	168
7.5. Реакции третичных алкилгалогенидов	174
7.6. Реакции ароматических галогенопроизводных	177
ГЛАВА 8. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ, РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ	
И МЕТОДЫ СИНТЕЗА СПИРТОВ	
8.1. Классификация	179
8.2. Номенклатура и изомерия	180

8.3. Способы получения	181
8.4. Физические свойства	183
8.5. Химические свойства	184
8.6. Двух- и трехатомные спирты	191
8.7. Отдельные представители	193
Глава 9. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ, РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ И МЕТОДЫ СИНТЕЗА ФЕНОЛОВ	195
9.1. Номенклатура и изомерия	196
9.2. Способы получения	196
9.3. Физические свойства	198
9.4. Химические свойства	198
9.5. Отдельные представители	203
Глава 10. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ, РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ И МЕТОДЫ СИНТЕЗА ПРОСТЫХ ЭФИРОВ	206
10.1. Номенклатура	207
10.2. Способы получения	207
10.3. Физические свойства	208
10.4. Химические свойства	209
10.5. Отдельные представители	213
Глава 11. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ, РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ И МЕТОДЫ СИНТЕЗА КАРБОНИЛСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ	215
11.1. Классификация	215
11.2. Номенклатура и изомерия	215
11.3. Способы получения	217
11.4. Физические свойства	222
11.5. Химические свойства	222
11.6. Кето-енольная таутомерия	233
11.7. Реакции с участием углеводородного радикала	242
Глава 12. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ, РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ И МЕТОДЫ СИНТЕЗА КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ И ИХ ПРОИЗВОДНЫХ	244
Монокарбоновые кислоты	245
12.1. Номенклатура и изомерия	245
12.2. Способы получения	247
12.3. Физические свойства	248
12.4. Химические свойства	249
12.5. Функциональные производные карбоновых кислот	257

12.6. Реакции с участием радикалов монокарбоновых кислот.....	266
ДИКАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ.....	269
12.7. Номенклатура, изомерия и физические свойства.....	269
12.8. Химические свойства.....	270
ГИДРОКСИКИСЛОТЫ.....	274
12.9. Номенклатура и изомерия.....	274
12.10. Способы получения.....	275
12.11. Химические свойства.....	275
ОКСОКАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ.....	280
ГЛАВА 13. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ УГЛЕВОДОВ.....	285
МОНОСАХАРИДЫ.....	286
13.1. Классификация.....	286
13.2.стереоизомерия.....	288
13.3. Циклические формы.....	290
13.4. Химические свойства.....	296
ОЛИГОСАХАРИДЫ.....	300
ПОЛИСАХАРИДЫ.....	303
ГЛАВА 14. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ, РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ И МЕТОДЫ СИНТЕЗА АЗОТСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ.....	309
14.1. Классификация.....	309
АМИНЫ.....	310
14.2. Номенклатура и изомерия.....	310
14.3. Способы получения.....	313
14.4. Физические свойства.....	315
14.5. Химические свойства.....	316
ДИАЗОСОЕДИНЕНИЯ.....	323
АЗОСОЕДИНЕНИЯ.....	326
ГЛАВА 15. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОЕНИИ И СВОЙСТВАХ АМИНОКИСЛОТ. ПЕПТИДЫ И БЕЛКИ.....	329
15.1. Номенклатура.....	329
15.2. Кислотно-основные свойства.....	332
15.3. Способы получения аминокислот.....	333
15.4. Химические свойства аминокислот.....	337

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПЕПТИДЫ И БЕЛКИ.....	343
15.5. Первичная структура.....	343
15.6. Вторичная структура.....	346
Глава 16. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОЕНИИ И СВОЙСТВАХ ВАЖНЕЙШИХ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ.....	352
16.1. Классификация и номенклатура.....	352
16.2. Ароматичность.....	355
16.3. Кислотно-основные свойства.....	357
16.4. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом.....	359
16.5. Шестичленные гетероциклические соединения.....	366
СТРОЕНИЕ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ.....	373
16.6. Биологическая роль нуклеиновых кислот.....	381
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	384

Учебное издание

Вадим Иванович Маркин

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Учебное пособие

Редактирование и подготовка
оригинал-макета: *Е.М. Федяева*

ЛР 020261 от 14.01.1997 г.

Подписано в печать 12.03.2014. Формат 60x84/16.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 22,3.

Тираж 300 экз. Заказ 89.

Издательство Алтайского государственного университета

Типография Алтайского государственного университета:

656049, Барнаул, ул. Димитрова, 66