

Министерство образования и науки Российской Федерации
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В.В. ЧЕСНОКОВ, М.Н. ТИМОФЕЕВА

ВВЕДЕНИЕ В КУРС ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИХ НАНОМАТЕРИАЛОВ

Утверждено Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного пособия
для студентов по специальности «Инженерная экология»

НОВОСИБИРСК
2008

УДК 547.91 (075.8)
Ч-512

***Инновационная образовательная программа НГТУ
«Высокие технологии»***

Рецензенты:

В.Д. Штейнгарц, д-р хим. наук, проф.;
В.В. Ларичкин, д-р техн. наук, проф.

Чесноков В.В.

Ч-512 Введение в курс органической химии. Технологии получения углеродсодержащих наноматериалов : учеб. пособие / В.В. Чесноков, М.Н. Тимофеева. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2008. – 200 с.

ISBN 978-5-7782-1075-2

Учебное пособие представляет собой курс лекций по органической химии для студентов по специальности «Инженерная экология». В пособии рассмотрены общие вопросы органической химии: основные положения строения органических веществ, виды изомерии, номенклатура основных классов органических соединений, типы химических связей, механизмы и типы химических реакций. Подробно рассмотрены методы получения и физико-химические свойства основных классов химических соединений (алканов, алкенов, алкадиенов, алкинов, циклоалканов, ароматических соединений, спиртов, альдегидов, кетонов, аминов, сахаров и углеводов). Описаны методы химической технологии получения углеродсодержащих наноматериалов. Рассмотрены механизмы образования углеродсодержащих материалов и научные основы регулирования процессов их образования.

Работа подготовлена на кафедре инженерных проблем экологии

УДК 547.91 (075.8)

ISBN 978-5-7782-1075-2

© Чесноков В.В., Тимофеева М.Н., 2008
© Новосибирский государственный
технический университет, 2008

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Глава 1. Теория химического строения	5
1.1. Введение в курс органической химии. Краткий исторический очерк развития органической химии.....	5
1.2. Теория строения органических молекул Бутлерова (классическая структурная теория).....	6
1.3. Изомеры. Виды изомерии.....	10
1.4. Виды химической связи.....	14
1.5. Электронное строение органических молекул.....	17
1.6. Электронные эффекты атомов и групп.....	27
1.7. Классификация органических соединений.....	30
1.8. Номенклатура органических соединений.....	31
1.9. Понятие об оптической активности.....	38
1.10. Вопросы и задачи.....	39
Глава 2. Электронные механизмы реакций органических соединений	40
2.1. Типы органических реакций.....	40
2.2. Реакции нуклеофильного замещения.....	41
2.3. Механизмы реакций замещения типа S_N	42
2.4. Стереохимический механизм S_N2 -реакций.....	44
2.5. Стереохимия S_N1 -реакций.....	46
2.6. Вопросы и задачи.....	48
Глава 3. Предельные углеводороды	49
3.1. Предельные углеводороды. Природные источники углеводородного сырья.....	49
3.2. Синтетические способы получения предельных углеводородов.....	51
3.3. Физические свойства алканов.....	55
3.4. Химические свойства алканов.....	55
3.5. Вопросы и задачи.....	60
Глава 4. Непредельные, или ненасыщенные, углеводороды	61
4.1. Углеводороды ряда этилена или алкены (олефины).....	61

4.2. Природные источники и синтетические способы получения непредельных углеводородов	62
4.3. Физические свойства алкенов	65
4.4. Химические свойства алкенов	66
4.5. Вопросы и задачи	71
Глава 5. Диеновые углеводороды	72
5.1. Методы синтеза диеновых углеводородов	73
5.2. Химические свойства диеновых углеводородов	74
5.3. Полимеризация	79
5.4. Вопросы и задачи	84
Глава 6. Углеводороды ряда ацетилена (алкины)	85
6.1. Способы получения алкинов	86
6.2. Физические свойства алкинов	88
6.3. Химические свойства алкинов	88
6.4. Вопросы и задачи	92
Глава 7. Циклические алифатические углеводороды	93
7.1. Циклоалканы или полиметиленовые углеводороды	93
7.2. Способы получения циклоалканов	94
7.3. Физические свойства циклоалканов	95
7.4. Химические свойства циклоалканов	96
7.5. Теория напряжения Байера	98
7.6. Полициклоалканы	99
7.7. Терпены	100
7.8. Вопросы и задачи	101
Глава 8. Ароматические углеводороды	102
8.1. Строение бензола	102
8.2. Теория резонанса	105
8.3. Номенклатура и изомерия ароматических соединений	108
8.4. Методы получения ароматических углеводородов	110
8.5. Химические свойства ароматических соединений	112
8.6. Многоядерные ароматические углеводороды	123
8.7. Небензоидные ароматические соединения	136
8.8. Вопросы и задачи	139

Глава 9. Функциональные производные углеводов. Производные углеводов с одной или несколькими одинаковыми функциональными группами	141
9.1. Моногалогенпроизводные.....	141
9.2. Спирты	145
9.3. Многоатомные спирты	148
9.4. Фенолы.....	150
9.5. Хиноны.....	151
9.6. Простые эфиры спиртов	153
9.7. Сложные эфиры.....	154
9.8. Жиры	155
9.9. Альдегиды и кетоны	157
9.10. Краун-эфиры.....	162
9.11. Карбоновые кислоты.....	162
9.12. Амины	168
9.13. Углеводы (сахара)	169
9.14. Вопросы и задачи	181
Глава 10. Технологии получения углеродсодержащих наноматериалов	182
10.1. Углеродные наноматериалы. Строение и свойства	182
10.2. Методы синтеза углеродных нанотрубок	186
10.3. Механизм образования нитевидного углерода из углеводов на металлах подгруппы железа	189
10.4. Закономерности образования различных морфологических форм углерода	191
Библиографический список.....	195