

УДК 547.7(075.8)  
ББК 24.236я73  
Т41

**Тимощенко Л.В.**

Т41 Гетероциклические соединения: учебное пособие / Л.В. Тимощенко, Т.А. Сарычева; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 86 с.

Пособие состоит из двух частей. В части I рассматриваются номенклатура, электронное строение, методы синтеза, химические свойства и области применения гетероциклических соединений; приведены механизмы основных химических реакций. Вторая часть предназначена для самостоятельной работы: в ней представлены 7 типовых задач, которые студенты должны выполнить в качестве домашнего задания. Любая задача содержит 27 вариантов, обозначенных буквами алфавита. Таким образом, студент получает индивидуальное задание. Все задачи снабжены решениями. Для каждой типовой задачи приводится подробное решение одного из вариантов, для остальных 26-ти вариантов даны ответы. Для сложных задач приведены подробные решения и необходимые комментарии.

Предназначено для студентов химических специальностей технических и государственных университетов.

УДК 547.7(075.8)  
ББК 24.236я73

### *Рецензенты*

Доктор химических наук, профессор  
заведующий кафедрой химии СибГМУ  
*М.С. Юсубов*

Доктор химических наук, профессор ТГУ  
*А.Г. Филимошкин*

© ФГБОУ ВПО НИ ТПУ, 2013  
© Тимощенко Л.В., Сарычева Т.А., 2013  
© Оформление. Издательство Томского  
политехнического университета, 2013

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ЧАСТЬ I. ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ</b>	<b>5</b>
<b>1. Пятичленные циклические соединения с одним гетероатомом</b>	<b>8</b>
1.1. Структура пиррола, фурана и тиофена	8
1.2. Способы получения пиррола, фурана и тиофена	9
1.3. Физические свойства фурана, пиррола и тиофена	11
1.4. Химические свойства	11
1.4.1. Кислотно-основные свойства	13
1.4.2. Реакции электрофильного замещения ( $S_E$ )	15
1.4.3. Присоединение водорода	18
1.4.4. Реакция Дильса–Альдера	19
<b>2. Бензоаннелированные пятичленные гетероциклы. Индол</b>	<b>20</b>
2.1. Синтез индолов	20
2.2. Химические свойства индолов	23
<b>3. Пятичленные гетероциклы с двумя и более гетероатомами.</b>	
<b>Имидазол и пиразол</b>	<b>25</b>
3.1. Получение имидазола и пиразола	25
3.2. Химические свойства имидазола и пиразола	26
<b>4. Шестичленные циклические соединения с одним гетероатомом</b>	<b>27</b>
4.1. Структура пиридина	27
4.2. Природные источники и способы получения пиридина	28
4.3. Физические свойства пиридина	29
4.4. Химические свойства	29
4.4.1. Основность пиридина	31
4.4.2. Электрофильное замещение	33
4.4.3. Нуклеофильное замещение	35
4.4.4. Реакции восстановления и раскрытия цикла пиридинового ядра	36
<b>5. Бензоаннелированные шестичленные гетероциклы.</b>	
<b>Хинолин и изохинолин</b>	<b>37</b>
5.1. Методы получения хинолина и изохинолина	37
5.2. Химические свойства хинолина и изохинолина	39

<b>6. Биологически активные гетероциклические соединения</b>	<b>41</b>
6.1. Производные пиррола	41
6.2. Производные индола	43
6.3. Производные пиридина	45
6.4. Производные хинолина и изохинолина	46
6.5. Производные имидазола и пиразола	47
6.6. Производные пурина	48
<b>ЧАСТЬ II</b>	<b>50</b>
<b>Задачи</b>	<b>50</b>
1. Номенклатура, строение и изомерия	50
2. Способы получения	52
3. Химические свойства	54
4. Установление структурной формулы. Сравнительная характеристика гетероциклических соединений	58
<b>Ответы</b>	<b>62</b>
1. Номенклатура, строение и изомерия	62
2. Способы получения	66
3. Химические свойства	72
4. Установление структурной формулы. Сравнительная характеристика гетероциклических соединений	82
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b>	<b>85</b>