

А.В. ВЕЛИКОРОДОВ

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЙ ОРГАНИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ



КНОРУС

А. В. ВЕЛИКОРОДОВ

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЙ ОРГАНИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ

Учебно-методическое пособие

BOOK.ru

ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНАЯ СИСТЕМА

КНОРУС • МОСКВА • 2016

УДК 547+542

ББК 24.2

B27

Рецензенты:

Е.В. Шинкарь, доцент кафедры органической, биологической и физколлоидной химии Астраханского государственного технического университета, канд. хим. наук,

О.Л. Титова, заведующая кафедрой фармацевтической химии Астраханской государственной медицинской академии, канд. хим. наук, доц.

Великородов А.В.

B27 Экологически безопасный органический синтез : учебно-методическое пособие / А.В. Великородов. — М. : КНОРУС ; Астрахань : АГУ, ИД «Астраханский университет», 2016. — 226 с.

ISBN 978-5-4365-0323-3

DOI 10.15216/978-5-4365-0323-3

Целью данной работы является ознакомление магистрантов с основными подходами к разработке химических реакций с учетом требований «зеленой» химии, раскрытие основных принципов «зеленой» химии.

Пособие включает следующие разделы: программу изучения дисциплины и список рекомендуемой литературы, теоретическую часть, тематику семинаров, тестовые задания, лабораторный практикум и список использованных литературных источников.

Предназначено для магистрантов, обучающихся по направлению 020100.68 «Химия», профиль «Органическая химия», дисциплина «Экологически безопасный органический синтез».

УДК 547+542

ББК 24.2

Великородов Анатолий Валериевич

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЙ ОРГАНИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ

Сертификат соответствия № РОСС RU. АЕ51. Н 16604 от 07.07.2014.

Изд. № 9706. Формат 60×90/16. Усл. печ. л. 14,5.

ООО «Издательство «КноРус».

117218, г. Москва, ул. Кедровая, д. 14, корп. 2.

Тел.: 8-495-741-46-28.

E-mail: office@knorus.ru <http://www.knorus.ru>

Издательский дом «Астраханский университет».

414056, г. Астрахань, ул. Татыщева, 20.

Тел./факс 8-8512-54-01-89, тел. 8-8512-54-01-87.

E-mail: asupress@yandex.ru

Отпечатано в ООО «Контакт».

107150, г. Москва, проезд Подбельского 4-й, дом 3.

© Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2016

© Великородов А.В., 2016

© ООО «Издательство «КноРус», 2016

ISBN 978-5-4365-0323-3

СОДЕРЖАНИЕ

1. Программа изучения дисциплины и рекомендуемая литература	5
2. Теоретическая часть. Экологически безопасный органический синтез	11
2.1. Введение. «Зеленая» химия. Роль химии в устойчивом развитии.....	11
2.2. Мультикомпонентные реакции изоцианидов	21
2.3. Синтезы органических соединений на основе монооксида углерода	41
2.4. Диметилкарбонат как «зеленый» реагент.....	48
2.5. Метанол и синтезы на его основе	64
2.6. Применение альтернативных условий проведения реакций.....	74
2.7. Общая характеристика фотохимических реакций. Фотоинициированные синтезы и перспективы их использования. Электрохимические процессы синтеза органических веществ.....	89
2.8. «Зеленые» растворители. Ионные жидкости	120
2.9. Катализ и биокатализ. Биокатализ в промышленной «зеленой» химии. Цеолитные катализаторы, кислоты и твердые сверхкислоты в чистых технологиях.....	135
2.10. Достижения и перспективы использования в химической промышленности и энергетике возобновляемого растительного сырья.....	149
2.11. Образование в технологических процессах хлорированных микрозагрязнителей (диоксинов) и их минимизация. Реакции прямого нуклеофильного замещения атома водорода в аренах и гетаренах как путь устранения использования галогенпроизводных в органическом синтезе	170
3. Тематика семинарских занятий	191
4. Тестовые задания	195

5. Примерная тематика рефератов.....	200
6. Вопросы для итогового контроля знаний.....	201
7. Лабораторный практикум по дисциплине «Экологически безопасный органический синтез»	203
7.1. Ацилирование первичных аминов. Получение ацетанилида	203
7.2. Катализируемая основанием альдольная конденсация. Синтез дибензальпропанона (1,5-дифенилпента-1,4-диен-3-она)	204
7.3. Присоединение галогена по связи C=C. Бромирование <i>транс</i> -стильбена.....	205
7.4. Реакция [4+2]-циклоприсоединения. Реакция Дильса-Альдера между фураном и малеиновой кислотой	208
7.5. Перегруппировка бензила в гидроксидифенилуксусную кислоту.....	209
7.6. Бензоиновая конденсация, катализируемая тиамин гидрохлоридом	210
7.7. Синтез кумаринов конденсацией Пехмана.....	211
7.8. Синтез 4-нитросалициловой кислоты	213
7.9. Синтез 4-бромацетанилида.....	214
7.10. Перегруппировка диазоминобензола в <i>n</i> -аминобензол.....	215
7.11. Реакция радикального сочетания. Синтез 1,1-бис-2-нафтола.....	216
7.12. Окисление. Получение адипиновой кислоты	218
7.13. Трехкомпонентная реакция. Синтез дигидропиримидинона	219
7.14. Реакция переэтерификации. Синтез биодизеля.....	220
7.15. Синтез (2-оксо-2'-фенилспиро [индолин-3,3'-изоксазолидин]-5'-ил)метил фенилкарбамата в присутствии ионной жидкости	221
8. Библиографический список.....	223