

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Цыбина Александра Игоревича «Синтез и реакционная способность эпоксисоединений на основе 1-фенил-циклогептен-4-карбонитрила», представленной на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 – органическая химия

Диссертация Цыбина Александра Игоревича посвящена разработке новых методов синтеза соединений ряда циклогептана и исследованию их реакционной способности. Подобные соединения в свою очередь входят в состав природных биологически активных веществ и целевых соединений для многих биомедицинских исследований.

В настоящее время наиболее распространенными методами получения полифункциональных пяти- и шестичленных карбоциклов, являются реакции циклоприсоединения, которые достаточно детально исследованы. Однако методы синтеза циклогептанов с использованием процессов циклоприсоединения практически не разработаны.

В связи с этим, исследования, направленные на разработку новых методов синтеза соединений ряда циклогептана и изучение их реакционной способности являются актуальными задачами органической химии.

В результате проведенных исследований диссертантом разработан метод синтеза циклогептен-4-карбонитрилов диалкилированием ациклических соединений с активными метиленовыми группами 1-галоген-бутенами и последующей внутримолекулярной циклизацией получаемых диенов с использованием катализатора Граббса первого типа.

Установлено, что при эпоксидировании циклогептен-4-карбонитрилов *мета*-хлорнадбензойной кислотой нитрильная группа является сильным *анти*-ориентирующим заместителем. При эпоксидировании 1-фенил-циклогептен-4-карбонитрила в бензоле диастереомерный избыток (1R,4s,7S)-4-фенил-8-оксабицикло[5.1.0]октан-4-карбонитрила по отношению к (1R,4r,7S)-4-фенил-8-оксабицикло[5.1.0]октан-4-карбонитрилу составляет 90÷91%.

Показано, что при взаимодействии (1R,4s,7S)-4-фенил-8-оксабицикло[5.1.0]октан-4-карбонитрила и (1R,4r,7S)-4-фенил-8-оксабицикло[5.1.0]октан-4-карбонитрила с N-нуклеофилами под действием микроволнового излучения образуются продукты раскрытия даже в случае слабых нуклеофилов.

Разработан метод синтеза (1S,5S)-5-гидрокси-1-фенилциклогепт-3-енкарбонитрила из (1R,4s,7S)-4-фенил-8-оксабицикло[5.1.0]октан-4-карбонитрила через стадии получения йодогидрина и последующего элиминирования HI в сильнополярной ненуклеофильной среде.

Предложен метод синтеза (1R,4S,5R)-4-гидрокси-1-фенил-5-винилциклогептан-карбонитрила посредством раскрытия эпоксидного цикла (1R,4s,7S)-4-фенил-8-оксабицикло[5.1.0]октан-4-карбонитрила литиевыми производными ацетилена с последующим селективным восстановлением тройной связи.

Разработан модифицированный метод селективного гидрирования полизамещенных нитрилов, в структуре которых присутствуют функциональные

группы различной реакционной способности.

Строение синтезированных соединений подтверждено современными физико-химическими методами: двумерная ЯМР (NOESY, HMBC) спектроскопия, рентгеноструктурный анализ и другими.

Новизна, достоверность и практическая значимость полученных результатов не вызывают сомнений. Работа прошла апробацию на нескольких научно-технических конференциях различного уровня, а ее основное содержание изложено в двух статьях в журналах из списка ВАК.

Выводы, сделанные по результатам работы, полностью отражают ее содержание.

Судя по автореферату и на основании вышеизложенного считаем, что результаты исследования являются достоверными, а выводы по работе – обоснованными. По актуальности, новизне, научной и практической значимости работа отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, в том числе требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор Цыбин Александр Игоревич заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 – Органическая химия.

Доцент кафедры технологии тонкого органического синтеза Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный химико-технологический университет», доцент, кандидат химических наук по специальности 02.00.03 – органическая химия  
153000, Россия, г. Иваново, пр. Шереметевский, 7  
Телефон: (4932) 30-73-46, доб. 2-90; +7 (920) 670-79-60  
e-mail: ttoc@isuct.ru

Борисов Альберт Валерьевич

Заведующий кафедрой технологии тонкого органического синтеза Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный химико-технологический университет», профессор, доктор химических наук по специальности 05.17.05 – технология продуктов тонкого органического синтеза  
153000, Россия, г. Иваново, пр. Шереметевский, 7  
Телефон: (4932) 30-73-46, доб. 3-23, 3-10; +7 (905) 108-57-07  
e-mail: ttoc@isuct.ru

Шапошников Геннадий Павлович

Подписи Борисова А.В. и Шапошникова Г.П. заверяю  
Ученый секретарь диссовета Д 212-063.07

Данилова Е.А.

