

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИХИМ НАН Беларуси,
член корр. д.т.н.

А.А.Рогачев

«11» июля 2024 года



ОТЗЫВ

оппонирующей организации

ГНУ «Институт химии новых материалов НАН Беларуси»

на диссертационную работу

Орла Александра Станиславовича

«Синтез карбо- и гетероциклических соединений на основе функционально замещённых циклогекс-2-енонов»,

представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 – органическая химия

Диссертационная работа Орла А.С. выполнена на кафедре органической химии факультета технологии органических веществ УО «Белорусский государственный технологический университет», является частью плановых НИР по государственным программам фундаментальных научных исследований РБ и соответствует приоритетным направлениям фундаментальных научных исследований Республики Беларусь. Диссертационная работа состоит из введения, общей характеристики работы, трёх глав, заключения и списка использованных источников. Полный текст диссертации составляет 117 стр., в том числе 9 рисунков, 67 схем, 3 таблицы. Список использованных источников состоит из библиографического списка из 186 наименований и списка публикаций соискателя ученой степени (12 наименований.).

Оценка диссертации по существу:

Соответствие содержания диссертации заявленной специальности и отрасли науки.

Диссертационная работа Орла А.С. посвящена разработке селективных методов синтеза функционально замещенных циклогекс-2-енонов для последующего получения карбоциклических и гетероциклических систем.



При проведении экспериментов, обсуждении и трактовке результатов в работе использованы методы и подходы современной органической химии.

Цель, задачи, объект и методы исследования диссертации Орла А.С. соответствуют пунктам 1, 2, 5 паспорта специальности 02.00.03 – органическая химия (Установление структуры, изучение строения и свойств органических соединений с использованием химических, физико-химических и физических методов исследования и теоретических расчетов. Изучение реакционной способности и механизмов реакций органических соединений. Препаративная органическая химия, методы органического синтеза, его теория и практика, рациональные и практические подходы к получению органических соединений различных классов, комбинаторная химия.), утверждённому приказом Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 02.11.2015 № 258.

Автореферат полностью отражает содержание и выводы и соответствует основным положениям диссертации.

Научный вклад соискателя в решение научной задачи с оценкой его значимости

Химия циклических полиненасыщенных соединений продолжает оставаться одним из наиболее активно развивающихся направлений тонкого органического синтеза. Соединения циклогекс-2-енонового ряда обладают высокой синтетической доступностью и могут взаимодействовать как с нуклеофильными, так и с электрофильными и радикальными реагентами с образованием полиненасыщенных циклических производных перспективных в качестве исходных синтонов для получения широкого ряда практически ценных соединений для медицины, химии ЖК-материалов и др. Замещенные циклогексеноны также проявляют антибактериальную, цитотоксическую, антиконвульсивную и др. виды биологической активности.

При выполнении диссертационной работы Орёл А.С. продемонстрировал хорошее знание литературы и теоретических аспектов химии, о чем свидетельствует литературный обзор, включающий 186 библиографических ссылок. Научный вклад соискателя заключается в разработке метода синтеза ранее неизвестных 3,6-дизамещенных циклогекс-2-енонов, в том числе содержащих аллильную и пропаргильную группы; нового подхода к синтезу бицикло[3.3.1]нона-3,6-диен-2-онов путем внутримолекулярной кислотно-катализируемой альдольно-кетоновой конденсации 6-(β-ароилэтил)циклогекс-2-енонов; методов синтеза широкого ряда замещенных 1-бензофуранов из аллилзамещенных циклогекс-2-енонов;

ранее неописанных 1,2,6-тризамещённых индолов из 6-пропаргилзамещённых циклогекс-2-енонов и первичных аминов.

Конкретные научные результаты (с указанием их новизны и практической значимости), за которые соискателю может быть присуждена искомая ученая степень:

Орёл А.С. заслуживает присуждения степени кандидата химических наук за следующие научные результаты, имеющие практическую значимость:

1. За разработку и оптимизацию реакции ацетоуксусного эфира и 2-алкилзамещённых ацетоуксусных эфиров с основаниями Манниха и их гидрохлоридами, позволяющей получить ряд новых 3,6-дизамещённых циклогекс-2-енонов, в том числе, содержащих ненасыщенный радикал (аллил, пропаргил).

2. Эффективный синтетический подход к синтезу 4,6-дизамещённых бицикло[3.3.1]нона-3,6-диен-2-онов путем внутримолекулярной альдольно-кртоновой конденсации 6-(β -ароилэтил)циклогекс-2-енонов.

3. Удобный метод синтеза замещённых 2-иодметил-2,3-дигидробензофуранов и 2-метил-2,3-бензофуранов на основе трансформации 2- или 6-аллилзамещённых циклогекс-2-енонов под действием иода.

4. За разработку метода синтеза ранее неизвестных 1,2,6-тризамещённых индолов реакцией 6-пропаргилциклогекс-2-енонов с первичными алифатическими и ароматическими аминами в условиях кислотного катализа с последующем окислением на воздухе.

Замечания по диссертационной работе

В рукописи диссертации имеются неточности, но они не влияют на высокую оценку ее научного и практического значения и на хорошее впечатление от рукописи, например:

1. В тексте диссертации встречается ряд опечаток (стр. 14, 21, 45 (схема 2.3), 50, 53, 54) и неудачных выражений (стр. 17, 18, 29, 42, 47).

2. В главе 2 диссертации в некоторых случаях допускается нумерация целевых соединений с порядковым номером ниже, чем исходных, что несколько затрудняет восприятие полученных диссертантом данных (схемы 2.3, 2.4).

3. В экспериментальной части диссертационной работы не указан состав элюентов при описании тонкослойной хроматографии для соединений **2a–h**.

Приведенные замечания не снижают научной и практической значимости диссертационной работы в целом.

Рекомендации по практическому применению результатов:

Синтезированные соединения могут представлять практический интерес для медицинской химии и быть полезными полупродуктами для разработки аналогов ряда применяемых противоаритмических (амиодарон, дронедазон) и нестероидных противовоспалительных препаратов.

К практическому использованию в органическом синтезе могут быть рекомендованы разработанные в ходе выполнения данного исследования методы и препаративные методики синтеза замещённых циклогекс-2-енонов, производных бицикло[3.3.1]нона-3,6-диен-2-она, 2-иодметил-2,3-дигидробензофуранов и 2-метилбензофуранов, а также 1,2,6-тризамещённых индолов на основе 6-пропаргилзамещённых циклогекс-2-енонов.

Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени, на которую он претендует.

Анализ содержания диссертационной работы позволяет заключить, что Орёл Александр Станиславович выполнил большой объем работы, показав себя квалифицированным специалистом в области органической химии, способным самостоятельно решать сложные научные задачи в этой области. Достоверность представленных в диссертации результатов, обоснованность сформулированных выводов и рекомендаций подтверждаются использованием в работе современных физических методов анализа органических соединений. По результатам, полученным при выполнении диссертационной работы, опубликованы 10 научных работ, в том числе 1 статья в рецензируемом научном журнале РФ, 2 статьи в высокорейтинговых рецензируемых научных изданиях стран дальнего зарубежья, 7 научных трудов в сборниках материалов конференций, получено 2 патента Республики Беларусь

Обсуждение полученных результатов выполнено корректно, выводы аргументированы, обоснованы и не вызывают сомнений. Учитывая вышесказанное, можно заключить, что квалификация Орла А.С. соответствует искомой ученой степени кандидата химических наук.

Заключение оппонировавшей организации. Диссертация Орла А.С. по выбору направления, актуальности решаемых проблем, научной новизне и

Заключение оппонировающей организации. Диссертация Орла А.С. по выбору направления, актуальности решаемых проблем, научной новизне и практической значимости результатов соответствует требованиям пп. 19-26 “Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь”, является законченным исследованием и демонстрирует научную квалификацию автора.

Орёл Александр Станиславович заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03. – органическая химия за новые научно-обоснованные результаты, включающие:

- разработку метода синтеза ряда новых 3,6-дизамещённых циклогекс-2-енонов, в том числе содержащих ненасыщенную группу (аллильную, пропаргильную), реакцией ацетоуксусного эфира и 2-алкилзамещённых ацетоуксусных эфиров с основаниями Манниха и их гидрохлоридами;

- новый синтетический подход к синтезу 4,6-дизамещённых бицикло[3.3.1]нона-3,6-диен-2-онов путем кислотнокатализируемой внутримолекулярной альдольно-кетоновой конденсации 6-(β -арилэтил)циклогекс-2-енонов;

- эффективный метод синтеза производных 1-бензофурана последовательно протекающими реакциями гетероциклизации и ароматизации 2- и 6-аллилзамещённых циклогекс-2-енонов;

- метод синтеза ранее неизвестных 1,2,6-тризамещённых индолов реакцией нуклеофильного присоединения первичных алифатических и ароматических аминов к 6-пропаргилциклогекс-2-енонам в условиях кислотного катализа с последующей гетероциклизацией и окислением кислородом воздуха.


Устный доклад соискателя ученой степени кандидата химических наук Орла А.С., отзыв эксперта по диссертации кандидата химических наук Бея М.П. заслушаны и обсуждены на заседании расширенного научного семинара лабораторий лесохимических продуктов и технологий, органических композиционных материалов, микро- и наноструктурированных систем, оптических многофункциональных плёнок, «Материалы и технологии ЖК-устройств», отраслевой лаборатории термостойких полимерных композиционных материалов ГНУ «Институт химии новых материалов НАН Беларуси» (приказ директора № 75 от 04.06.2024 г.).

Присутствовали: 16 чел., в том числе д.н. - 2, к.х.н. - 9

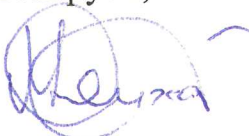
По диссертационной работе было задано 23 вопроса. Вопросы задавали: д.х.н. Королева Е.В. – 4, к.х.н. Шутова Т.Г. – 3, к.х.н. Сидоренко А.Ю. – 3, к.х.н. Галиновский Н.А. – 1, к.х.н. Бей М.П. – 3, к.х.н. Матвеевко Ю.В. – 5, к.х.н. Ювченко А.П. – 4. В голосовании приняли участие 11 человек.

Результаты голосования:

“ЗА” - 11 , “ПРОТИВ” – 0 , “ВОЗДЕРЖАЛИСЬ” – 0.

Эксперт по диссертации, подготовивший проект отзыва,
ведущий научный сотрудник ИХНМ НАН Беларуси,
кандидат химических наук  М.П. Бей

Председатель заседания,
ведущий научный сотрудник ИХНМ НАН Беларуси,
кандидат химических наук  А.Ю. Сидоренко

Секретарь объединенного семинара,
ученый секретарь ИХНМ НАН Беларуси,
кандидат химических наук  Ю.К. Михайловский