

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.049.01
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ НОВОСИБИРСКОГО ИНСТИТУТА ОРГАНИЧЕСКОЙ
ХИМИИ ИМ. Н.Н. ВОРОЖЦОВА СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 23.06.2016 № 13

О присуждении Трофимову Дмитрию Геннадьевичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация *«Новые стерически затрудненные нитроксильные радикалы из 4Н-имидавзол-3-оксидов»* по специальности 02.00.03 – органическая химия принята к защите 15 апреля 2016 г., протокол № 9 диссертационным советом Д 003.049.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Новосибирского института органической химии им. Н.Н. Ворожцова Сибирского отделения Российской академии наук, 630090, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, 9, Приказ № 714/нк от 02 ноября 2012 года.

Соискатель Трофимов Дмитрий Геннадьевич, 1990 года рождения, работает в должности младшего научного сотрудника в Лаборатории азотистых соединений, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова Сибирского отделения Российской академии наук (г. Новосибирск).

В 2012 году соискатель окончил Новосибирский государственный университет, факультет естественных наук со специализацией органическая химия, а в 2016 г. заканчивает аспирантуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки Новосибирского института органической химии им. Н.Н. Ворожцова Сибирского отделения Российской академии наук.

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Новосибирском институте органической химии им. Н.Н. Ворожцова Сибирского отделения Российской академии наук.

Научный руководитель – Кирилюк Игорь Анатольевич, кандидат химических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова Сибирского отделения Российской академии наук, лаборатория азотистых соединений, ведущий научный сотрудник.

Официальные оппоненты:

1. Просенко Александр Евгеньевич, РФ, доктор химических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Новосибирский государственный педагогический университет (г. Новосибирск), кафедра химии, заведующий;
2. Толстиков Святослав Евгеньевич, РФ, кандидат химических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт «Международный томографический центр» Сибирского отделения Российской академии наук (г. Новосибирск), лаборатория многоспиновых координационных соединений, старший научный сотрудник

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химической физики им. Н.Н. Семёнова Российской академии наук, Москва (заключение составлено Кокориным Александром Ильичем, доктор химических наук, Лаборатория кинетики механохимических и свободно-радикальных процессов им. В.В. Воеводского, главный научный сотрудник) в своем положительном заключении указала, что диссертационное исследование является завершённой научно-квалификационной работой, в которой раскрыты и систематически проработаны новые фундаментальные и практические аспекты стерически затруднённых нитроксильных радикалов из 4*H*-имидазол-3-оксидов. Официальные оппоненты – специалисты в области органического синтеза, химии антиоксидантов и нитроксильных радикалов. В ведущей организации проводятся известные во всем мире исследования в области химии стабильных нитроксильных радикалов.

Соискатель имеет 20 опубликованных работ по теме диссертации общим объемом 1.8 печатных листа, в том числе 4 статьи в научных журналах, которые

включены в перечень международных рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций. В материалах всероссийских и международных конференций опубликовано 16 работ.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Edeleva M.V., Parkhomenko D.A., Morozov D.A., Dobrynin S.A., Trofimov D.G., Kanagatov B., Kirilyuk I.A., Bagryanskaya E.G. Controlled/living polymerization of methyl methacrylate using new sterically hindered imidazoline nitroxides prepared via intramolecular 1,3-dipolar cycloaddition reaction. // *Journal of Polymer Science Part A: Polymer Chemistry*. – 2014. – V.52. – №76. – P. 929 – 943.
2. Bobko A.A., Eubank T.D., Voorhees J.L., Efimova O.V., Kirilyuk I.A., Petryakov S., Trofimov D.G., Marsh C.B., Zweier J.L., Grigor'ev I.A., Samouilov A., Khramtsov V.V. In *Vivo* Monitoring of pH, Redox Status, and Glutathione Using L-Band EPR for Assessment of Therapeutic Effectiveness in Solid Tumors. // *Magnetic Resonance in Medicine*. – 2012. – V.67. – №6. – P. 1827 – 1836.
3. Komarov D.A., Dhimitruka I., Kirilyuk I.A., Trofimov D.G., Grigor'ev I.A., Zweier J.L., Khramtsov, V.V. Electron Paramagnetic Resonance Monitoring of Ischemia-Induced Myocardial Oxygen Depletion and Acidosis in Isolated Rat Hearts Using Soluble Paramagnetic Probes. // *Magnetic Resonance in Medicine*. – 2012. – V.68. – №8. – P. 649 – 655.

Вклад Трофимова Д.Г. в эти работы заключается в непосредственном участии на всех этапах получения научного знания: анализе известных данных и определении направлений исследования, планировании и постановке синтетической части работ.

1. На автореферат диссертации поступило 5 положительных отзывов с высокой оценкой работы: 1) отзыв к.х.н., с.н.с. Тормышева В.М, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова Сибирского отделения Российской академии наук, группа металлокомплексного катализа, руководитель; 2) отзыв д.х.н., профессора Молочникова Л.С., Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Уральский государственный лесотехнический университет», кафедра химии, профессор кафедры; 3) отзыв д.х.н. Бобко А.А., асс. профессора отдела биохимии университета Западной Виржинии; 4) отзыв к.х.н. Войнова М.А., асс. профессора отдела химии университета штата Северная Каролина. Вопрос по существу работы: В чем заключается недостаток ароматического спейсера между радикальным центром и функциональными группами в 2,5-дигидроимидазол-1-оксилах, стр. 15? 5) отзыв к.х.н. Ковалевой Е.Г., Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский Федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», кафедра технологии органического синтеза, профессор кафедры. Вопросы: а) на стр. 17 автореферата автор отмечает, что "Значения pK синтезированных спиртов выше 7, что делает их перспективными объектами для создания спиновых меток". Не ясна взаимосвязь pK спиртов с перспективностью их использования для создания спиновых меток; б) Какой из синтезированных радикалов, по мнению автора, может быть использован в качестве спиновой метки для "прикрепления" к поверхности пористых и наноструктурированных оксидов алюминия? Каким образом? с) Возможен ли теоретически синтез нитроксильных радикалов с $pK > 10$ для исследования, например, каталитических гетерогенных процессов в сильнощелочных средах? d) Существует ли потенциальная возможность для еще большего расширения диапазона pH чувствительности нитроксильных радикалов, например, до 10 pH ?

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- Разработаны удобные методы получения ряда ценных производных 4-амино-2,5-дигидроимидазол-1-оксилов, содержащих функциональные группы гидрофильной природы в боковой цепи (экзо-циклические функции в виде гидроксильных групп, 1,3-диоксоланового и терминального олефинового фрагментов).

- Синтезирован ряд водорастворимых спиновых зондов, имеющий pH -зависимый спектр ЭПР, в том числе, чувствительных к изменениям кислотности в физиологически важном диапазоне (pH 6-8).

- Проработана синтетическая последовательность “введение 4-пентенильного фрагмента – внутримолекулярное 1,3-диполярное циклоприсоединение – раскрытие изоксазолидинового цикла – окисление” для синтеза пространственно затрудненных нитроксильных радикалов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что в работе полученные результаты вносят существенный вклад в синтетическую и теоретическую химию нитроксильных радикалов, расширяют существующие представления в этой области и открывают новые возможности получения спиновых меток с высокой чувствительностью в широком диапазоне рН.

Значение полученных результатов исследования для практики выражается в разработке удобных препаративных методов получения ряда ценных функциональных производных 4-амино-2,5-дигидроимидазол-1-оксидов, содержащих функциональные группы гидрофильной природы в боковой цепи. Полученные результаты по синтезу новых спиновых зондов и меток имеют существенное значение для биофизических и биохимических исследований.

Для экспериментальной работы использованы современное сертифицированное оборудование и физико-химические методы исследования, приведены полные спектральные и аналитические характеристики новых соединений, а полученные результаты находятся в согласии существующими теоретическими представлениями.

Достоверность результатов исследования не вызывает сомнений, что подтверждается независимой экспертизой опубликованных материалов в научных журналах, на международных конференциях.

Личный вклад соискателя состоит в теоретическом обосновании задач исследования, определении характера необходимых химических экспериментов и непосредственном участии во всех этапах исследования: получение экспериментальных данных, их обработка, интерпретация и обсуждение результатов химических экспериментов в публикациях по выполненной работе.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается

последовательным изложением материала и взаимосвязью выводов с поставленными задачами.

На заседании 23.06.2016 г. диссертационный совет принял решение присудить Трофимову Дмитрию Геннадьевичу ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, участвовавших в заседании, из них 15 докторов наук по специальности «02.00.03 – органическая химия», из 21 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени 16 человек, против присуждения учёной степени 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель диссертационного совета
д.х.н. профессор

Ученый секретарь диссертационного совета
д.х.н., профессор



И.А. Григорьев

Э.Э. Шульц

23.06.2016 г.