

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.052.01
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
НАУКИ ИРКУТСКОГО ИНСТИТУТА ХИМИИ ИМ. А.Е. ФАВОРСКОГО
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (ИрИХ СО РАН)
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

Аттестационное дело № _____

Решение диссертационного совета от 25 февраля 2020 г. № 3

О присуждении **Будаеву Арслану Бадмаевичу**, гражданину РФ, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Конденсированные и мостиковые кетоксимы и их азааналоги в основно-каталитических реакциях с ацетиленом» по специальности 02.00.03 – органическая химия принята к защите 23 декабря 2019 г., протокол № 8 диссертационным советом Д 003.052.01 на базе ФГБУН Иркутского института химии им. А.Е. Фаворского СО РАН; 664033, Иркутск, ул. Фаворского, 1; приказ о создании совета № 105/нк от 11.04.2012.

Соискатель Будаев Арслан Бадмаевич, 1991 года рождения, в 2015 г. окончил ФГБОУ ВО "Иркутский национальный исследовательский технический университет" по специальности "Химическая технология органических веществ".

С 14 сентября 2015 г. по 31 августа 2019 г. обучался в очной аспирантуре по специальности 02.00.03 – органическая химия в ФГБУН Иркутском институте химии им. А.Е. Фаворского СО РАН.

Диссертация выполнена в лаборатории непердельных гетероатомных соединений в ФГБУН Иркутском институте химии им. А.Е. Фаворского СО РАН.

Научный руководитель – доктор химических наук Иванов Андрей Викторович, директор ФГБУН Иркутского института химии им. А.Е. Фаворского СО РАН.

Официальные оппоненты:

1. Волчо Константин Петрович, доктор химических наук, профессор РАН, ФГБУН Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН, лаборатория физиологически активных веществ, главный научный сотрудник;
2. Степанова Елена Владимировна, кандидат химических наук, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», исследовательская школа химических и биомедицинских технологий, доцент, дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет», г. Иркутск в своем положительном заключении, подписанном Пройдаковым Алексеем Гавриловичем, доктором химических наук, профессором кафедры теоретической и прикладной органической химии и полимеризационных процессов, указала, что актуальность исследования

обусловлена тем, что химия пиррола, ядро которого входит в состав многих биологически важных соединений (хлорофилл, гемоглобин, алкалоиды и др.), интенсивно развивается в направлении синтеза новых биологически активных веществ, в том числе и лекарственных препаратов. Диссертационная работа посвящена развитию и разработке удобных подходов к синтезу ранее неизвестных пиррольных систем на основе реакций различных кетоксимов с ацетиленом в суперосновных средах и выполнена в русле современных тенденций в области синтеза новых веществ, установления механизмов, условий реакций, определения выходов и структуры получаемых соединений с использованием самых современных физико-химических методов.

Замечания и вопросы по диссертации касаются подробностей изучения структуры полученных соединений физико-химическими методами, эффекта добавления воды при получении оксадиазоло[3,4-*g*]индолов, изомеров производных камфоры.

Диссертационная работа по объему выполненных исследований, ее научному уровню, актуальности, научной новизне и значимости полученных результатов является научно-квалификационной работой, представляющей значительный теоретический и практический интерес. Работа полностью соответствует требованиям пункта 9 «Положения о присуждении ученых степеней».

Соискатель имеет 9 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 7 работ; **5 работ опубликованы в рецензируемых научных изданиях** (2 статьи в журнале «Журнал органической химии», по 3 стр.; 3 статьи в журнале «Mendeleev Communications», по 2, 2 и 3 стр.). Вклад автора в эти работы заключается в его непосредственном участии в планировании и выполнении экспериментальных работ, интерпретации полученных результатов и написании публикаций; интересы соавторов не затронуты. Публикации посвящены изучению закономерностей поведения циклогексаноноксимов, функционализированных аннелированными гетероциклами, мостиковыми фрагментами, и их азааналогов в реакции с ацетиленом в суперосновной системе КОН/ДМСО (реакция Трофимова); созданию новых классов аннелированных гетероциклических соединений, в том числе включающих пиррольное ядро.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Петрова О.В., Собенина Л.Н., Будаев А.Б., Иванов А.В., Самсонов В.А., Тихонов А.Я., Трофимов Б.А. Образование 1-аминофеназина из оксима 3,4-дигидрофеназин-1(2H)-она в системе ацетилен/КОН/ДМСО // ЖОрХ. – 2017. – Т. 53. – Вып. 1. – С. 151–153.
2. Budaev A.B., Ivanov A.V., Petrova O.V., Samsonov V.A., Ushakov I.A., Tikhonov A.Ya., Sobenina L.N., Trofimov B.A. Multi-channel annulation of acetylene with 3-methyl-7,8-dihydrocinnolin-5(6H)-one oxime in the KOH/DMSO superbasic system // Mendeleev Comm. – 2017. – Vol. 27. – №. 4. – P. 344–345.

3. Petrova O.V., Sobenina L.N., Ushakov I.A., Budaev A.B., Ivanov A.V., Samsonov V.A., Tikhonov A.Ya., Trofimov B.A. 1,2,5-Oxadiazolo[3,4-g]indoles via annelation of 6,7-dihydrobenzo[c][1,2,5]oxadiazol-4(5H)-one oxime with acetylene // Mendeleev Comm. – 2019. – Vol. 29. – №. 1. – P. 53–54.

На диссертацию и автореферат поступили положительные отзывы от д.х.н., проф. РАН Адонина Н.Ю. (Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН); д.х.н. Трусовой М.Е. (Томский политехнический университет); к.х.н. Глухачевой В.С. (Институт проблем химико-энергетических технологий СО РАН).

В отзывах отмечается, что работа имеет большой потенциал для дальнейшего развития и открывает новые возможности для синтетических приложений реакции Трофимова.

Сформулированная автором цель работы достигнута, поставленные задачи решены в полном объеме. Обоснованность представленных в работе выводов не вызывает сомнений. Работа имеет высокую научную ценность, а ее результаты вносят существенный вклад в развитие органического синтеза.

Замечания по автореферату носят характер комментариев и вопросов, касающихся объяснения выходов соединений, получаемых реакцией оксима дигидробензоксадиазолона с ацетиленом в системе КОН/ДМСО; возможности использования других нитрующих агентов в процессе нитрования дигидро[1,2,5]оксадиазолоиндола; высокоэнергетических свойств нитродигидроиндола.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их несомненной компетентностью в области органической химии, в частности, химии гетероциклических соединений, подтверждаемой соответствующими публикациями. Выбор ведущей организации обосновывается ее широкой известностью своими достижениями в области органической химии, способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- разработаны методы синтеза *NH*- и *N*-винил-5,8-дигидро-4*H*-[1,2,5]оксадиазоло[3,4-*g*]индолов на основе реакции оксима 6,7-дигидро-2,1,3-бензоксадиазол-4(5*H*)-она и ацетилена в системе КОН/ДМСО;
- предложен простой одностадийный метод получения *NH*- и *N*-винилпирроло[2,3-*f*]хиноксалинов взаимодействием *N*-винил-1,2,5-оксадиазоло[3,4-*g*]индола и этаноламина в присутствии *n*-толуолсульфокислоты;
- реализован синтез 2-(пиразол-5-ил)-4,5,6,7-тетрагидропирроло[3,2-*c*]пиридинов, включающий кросс-сочетание тетрагидропирроло[3,2-*c*]пиридинов с ацилбромацетиленами в среде твердого карбоната калия, с последующей реакцией тетрагидропирроло[3,2-*c*]пиридинпропионов с гидразин гидратом;

- осуществлен эффективный однореакторный синтез *O*-винилоксима камфоры из соответствующего кетоксима и ацетилена в мультифазной суперосновной системе КОН/ДМСО/*n*-гексан.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- систематически исследованы закономерности поведения функционализированных циклогексаноноксимов в реакции с ацетиленом в суперосновной среде КОН/ДМСО, открывающие путь к синтезу целого ряда гетероциклических соединений;
- на примере оксима 3,4-дигидрофеназин-1(2*H*)-она впервые продемонстрировано восстановление в системе КОН/ДМСО оксимной функциональной группы до аминной с образованием 1-аминофеназина;
- установлено, что оксим 3-метил-7,8-дигидроциннолинона реагирует с ацетиленом при атмосферном давлении в системе КОН/ДМСО с образованием не только соответствующих аннелированных пирролов, а также дигидроциннолинамина и *N*-винилпиридоциннолинов;
- показано, что реакция оксима камфоры с ацетиленом в суперосновной системе КОН/ДМСО останавливается на стадии образования соответствующего *O*-винилоксима, как и в случае циклопентаноноксима.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- предложены простые и эффективные методы синтеза функционализированных аннелированными гетероциклами пиррольных систем, которые могут быть использованы в качестве перспективных строительных блоков для создания высокотехнологичных материалов и биологически активных веществ, пригодных для применения их в фармацевтической химии;
- разработанные способы получения труднодоступных и ранее неизвестных пиррольных систем, аминов и *N*-винилпиридоциннолинов являются однореакторными и базируются на доступных исходных реагентах и катализаторах.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- для экспериментальных работ использовалось сертифицированное оборудование, результаты хорошо воспроизводятся;
- теоретические заключения построены на проверяемых данных и согласуются с известными фактами;
- идея базируется на обобщении передового опыта, работа является продолжением систематических исследований по разработке эффективных методов синтеза практически полезных пиррольных соединений на основе реакций ацетилена и кетоксимов в суперосновных системах;
- для доказательства структуры и исследования строения синтезированных соединений использованы современные методы исследования: ^1H , ^{13}C и ^{15}N ЯМР-спектроскопия (в том числе 2D методики), и ИК-спектроскопия, которые позволяют надежно доказать строение веществ.


Личный вклад соискателя состоит в выполнении всех экспериментальных работ, непосредственном участии в планировании экспериментов, обработке и интерпретации полученных результатов, обсуждении спектральных данных, подготовке публикаций по выполненной работе и формулировке выводов.

Заключение составлено в соответствии с п. 32 "Положения о присуждении ученых степеней" (постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.). Диссертация Будаева Арсалана Бадмаевича отвечает требованиям п. 9 указанного Положения. Она является научно-квалификационной работой, в которой решена задача по поиску и изучению новых методов синтеза редких и труднодоступных пиррольных систем с использованием реакций ацетиленов, катализируемых супероснованиями, что имеет существенное значение для химии ацетилена и гетероциклических соединений.


На заседании 25 февраля 2020 г. диссертационный совет принял решение присудить Будаеву Арсану Бадмаевичу ученую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 22 человек, из них 12 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации (02.00.03 - органическая химия, химические науки), участвовавших в заседании, из 28 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 21, против - 1, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель
диссертационного совета
академик


Трофимов Борис Александрович

Ученый секретарь
диссертационного совета
к.х.н.


Арбузова Светлана Николаевна

27.02.2020

