

ОТЗЫВ

Научного руководителя на диссертационную работу М. А. Жеребцова «Синтез, строение и свойства пространственно-экранированных катехолкарбоновых кислот и их производных», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия

Жеребцов Максим Александрович 1994 г.р., в 2018 г. закончил химический факультет Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» и в том же году поступил в очную аспирантуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Нижегородский государственный университета им. Н.И. Лобачевского». В соответствии с соглашением о сотрудничестве между ННГУ им. Н.И. Лобачевского и ИМХ РАН сначала магистерскую, а затем кандидатскую диссертации Жеребцов М.А. выполнял в ИМХ РАН.

Диссертационная работа М. А. Жеребцова посвящена синтезу и исследованию свойств пространственно-экранированных катехолкарбоновых кислот и их производных. Данная работа позволит решить ряд фундаментальных и прикладных проблем в области координационной, супрамолекулярной химии и химии высокомолекулярных соединений, а также позволит создавать устойчивые к гидролизу и внешним факторам редокс-активные лиганды.

Катехолкарбоновые кислоты являются производными пирокатехинов и широко представлены в химии биологически активных соединений, а также являются структурными блоками при построении полиядерных соединений, являющихся модельными соединениями при создании наноконтейнеров и супрамолекулярных катализаторов. К настоящему времени большинство исследований проведено на производных катехолкарбоновых кислот, не имеющих стерических затруднений в структуре. В последнее десятилетие активно развивается химия пространственно-экранированных производных пирокатехинов/*o*-хинонов, однако сообщений об *трет*-алкилзамещенных катехолкарбоновых кислот в литературе практически не представлено. Наличие объемных заместителей позволяет выделять окисленные формы пирокатехинов в индивидуальном виде, что расширяет возможности получения устойчивых редокс-активных соединений.

В соответствии с поставленными в работе задачами Жеребцовым М. А. были синтезированы и охарактеризованы пространственно-экранированные катехолкарбоновые кислоты, в том числе их окисленные формы, с применением современных методик синтеза и методов анализа. Соискателем также были синтезированы новые пространственно-экранированные гетероциклические производные катехолкарбоновых кислот различного типа. В ходе исследования Жеребцовым М.А. продемонстрирована устойчивость 1,1,4,4-тетраметилбутан-1,4-диольного фрагмента по сравнению с *tert*-бутиловым заместителем к действию кислот, что открывает возможности получения более устойчивых к агрессивным средам представителей пространственно-экранированных пирокатехинов. Также им была продемонстрирована возможность изомеризации 3,4,5- в 3,4,6-замещенные пирокатехины, что является новым методом для синтеза тризамещенных пирокатехинов. На ряде примеров им наглядно показано влияние объемных заместителей на конформацию фрагментов пирокатехин(хинон)-гетероцикл. Жеребцовым М. А. продемонстрированы координационные свойства полученных соединений на примерах комплексов бора, сурьмы, меди и цинка. Показана возможность формирования комплексов различного типа - как катехолатных, так и салицилатных комплексов, а также полиядерных систем, содержащих фрагменты Zn_2O_2 и Cu_4O_4 .

Жеребцов М. А. за время работы овладел основными физико-химическими методами анализа необходимыми для определения строения соединения и оценки его чистоты - ЯМР- и ИК-спектроскопиями и активно использует их в своей работе. Также Жеребцов М.А. самостоятельно анализировал информацию, полученную методами РСА и ЦВА.

По результатам диссертационной работы были опубликованы 5 статей в рецензируемых Российских и зарубежных журналах и 15 тезисов докладов Всероссийских и международных конференций:

1. Zherebtsov M. A., Arsenyev M. V., Chesnokov S. A., Cherkasov V. K. Synthesis of 1-Substituted 5,5,8,8-tetramethyl-5,6,7,8-tetrahydronaphthalene-2,3-diols and 5,5,8,8-tetramethyl-5,6,7,8-tetrahydronaphthalene-2,3-dione // Russ. J. Org. Chem., **2020**, 56 (3), 534-537.
2. Zherebtsov M. A., Arsenyev M. V., Baranov E. V., Chesnokov S. A., Cherkasov V. K. Synthesis and structure of sterically hindered *o*-benzoquinone carboxylic acid // Mendeleev Commun., **2021**, 31(2), 268-270.
3. Zherebtsov M. A., Zhiganshina E. R., Lenshina N. A., Kovylin R. S., Baranov E. V., Shushunova N. Y., Shurygina M. P., Arsenyev M. V., Chesnokov S. A., Cherkasov V. K. Synthesis and photoinitiating ability of substituted 4,5-di-*tert*-alkyl-*o*-benzoquinones in radical polymerization // Russ. Chem. Bull., **2021**, 70 (4), 780-791.

4. Zherebtsov M. A., Arsenyev M. V., Khamaletdinova N. M., Baranov E. V., Chesnokov S. A. Di-*tert*-alkyl-substituted catechols with an imidazole substituent: synthesis, structure and properties // Russ. Chem. Bull., **2023**, 72 (9), 1-17.

5. Жеребцов М. А., Арсеньев М. В., Баранов Е. В., Чесноков С. А. Синтез и строение кубанового комплекса меди на основе *o*-хинона с бензоксазольным заместителем // Журнал структурной химии, **2023**, 64 (11), 117710

Выполненная Жеребцовым М. А. диссертационная работа представляет собой научно-квалификационную работу, которая по объему и содержанию отвечает всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. В связи с этим считаю, что Жеребцов Максим Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия.

Научный руководитель:

Старший научный сотрудник лаборатории фотополимеризации и полимерных материалов
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Институт металлоорганической химии им. Г.А. Разуваева
Российской академии наук, кандидат химических наук

«11» сентября 2023 г.

 Арсеньев Максим Вячеславович

Подпись М. В. Арсеньева заверяю,
Ученый секретарь ИМХ РАН,
кандидат химических наук

 Шальнова Клара Геннадьевна

Контактная информация:

603950 Нижний Новгород, ул. Тропинина, 49.
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт металлоорганической химии им. Г.А. Разуваева
Российской академии наук. Арсеньев Максим Вячеславович.
Тел.: +79082318863; e-mail: mars@iomc.ras.ru