

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу

Кальтенберга Александра Александровича «Новые карборановые комплексы рутения(II) с тридентатными азот- и фосфорсодержащими лигандами», представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.8. Химия элементоорганических соединений

Кальтенберг Александр Александрович, 1996 года рождения, активно занимается научно-исследовательской работой на кафедре химии нефти химического факультета с 4 курса обучения. За время обучения в университете он проявил себя как ответственный, вдумчивый и целеустремленный студент. В 2019 году он с отличием закончил обучение на химическом факультете Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского и поступил в очную аспирантуру ННГУ по направлению подготовки «Органическая химия».

Тематика его диссертационного исследования связана с разработкой синтетических подходов к новым карборановым комплексам рутения, содержащим хелатные тридентатные лиганды. Интерес к подобным соединениям с одной стороны обусловлен их неклассическим строением, расширяющим представления о ковалентной связи, а с другой – возможностью их практического применения в катализе процессов полимеризации, протекающих по механизму с переносом атома, что определяет высокую актуальность и практическую значимость проводимого исследования.

Ранее проведенные работы в рассматриваемой области в основном связаны с синтезом и изучением свойств рутенакарборанов, содержащих моно- и бидентатные дифосфиновые лиганды. При этом рутенакарбораны, содержащие в своем составе тридентатные лиганды, до недавнего времени не были известны. Первые представители подобных соединений, содержащих в своей структуре тридентатные фосфорсодержащие лиганды, были впервые получены А.А. Кальтенбергом в ходе проводимой им научной работы. Впоследствии им были разработаны эффективные методы синтеза ранее не известных карборановых комплексов рутения с тридентатными аминопиридиновыми и аминофосфиновыми лигандами. Всего в ходе выполнения диссертационного исследования соискателем

получено более 15 новых карборановых комплексов рутения, содержащих тридентатные азот- и фосфорсодержащие лиганды. Полученные комплексы были охарактеризованы современными физико-химическими методами исследования: инфракрасной спектроскопией, масс-спектрометрией, спектроскопией ядерного магнитного резонанса, ряд комплексов изучены методом рентгеноструктурного анализа. В ходе обучения в аспирантуре соискатель освоил и эффективно применял для решения научных задач работы современные методы квантово-химического моделирования.

В результате комплексного исследования впервые полученных соединений методами рентгеноструктурного анализа и спектроскопии ЯМР, а также проведения квантово-химического моделирования А.А. Кальтенбергом было установлено, что комплексы рутения, содержащие в своей структуре аминопиридиновые рутения содержат карборановый лиганд в *псевдоклозо*-конформации, характеризующейся разрывом связи С-С. Этот вывод вносит существенный вклад в развитие теоретических основ химии кластерных соединений бора и элементоорганической химии в целом. Важным практическим достижением представленной работы является выявленная корреляция между строением рутенакарборана с тридентатным хелатным лигандом и возможностью его применения в катализе полимеризационных процессов.

Стоит отметить высокий уровень эрудиции и самоорганизации, присущие А.А. Кальтенбергу, которые позволили ему самостоятельно спланировать методики синтеза новых соединений и их прекурсоров на основе тщательного анализа имеющихся в литературе данных. Все новые соединения были получены и охарактеризованы непосредственно соискателем. За период обучения и работы на кафедре А.А. Кальтенберг проявил себя не только как целеустремленный и вдумчивый исследователь, но и как доброжелательный и отзывчивый сотрудник. Его отличают грамотный подход к решению поставленных задач и умение тщательно анализировать полученные результаты. В настоящее время Александр Александрович является соисполнителем Гранта Президента РФ по теме «Новые подходы к разработке металлокомплексных катализаторов на основе карборановых кластеров рутения для процессов органического синтеза и синтеза полимеров» (МД-1474.2022.1.3), что свидетельствует об актуальности и значимости

проводимых исследований. Кроме того в 2019-2021 г. он являлся соисполнителем Гранта РНФ (18-73-10092, тема ННГУ Н-249-2). Научная работа Кальтенберга А.А. неоднократно поддерживалась различными стипендиальными фондами (стипендия академика им. Г.А. Разуваева, стипендия «Научная смена», Государственная стипендия аспирантам за особые достижения в учебной и научно-исследовательской деятельности), что, несомненно, свидетельствует о высоком уровне проводимых исследований и его ответственном отношении к выполняемой работе.

Результаты диссертационного исследования Кальтенберга А.А. опубликованы в 7 статьях, 5 из которых – в журналах, входящих в базы цитирования Web of Science и Scopus и рекомендованных ВАК для публикаций результатов диссертационных исследований, и неоднократно представлялись на конференциях регионального, всероссийского и международного уровня.

Выполненное Кальтенбергом А.А. диссертационное исследование представляет собой научно-квалификационную работу, которая по объему и содержанию отвечает всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. В связи с этим считаю, что Кальтенберг Александр Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.8. Химия элементоорганических соединений.

Научный руководитель:

профессор кафедры химии нефти (нефтехимического синтеза) химического факультета Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», доктор химических наук (00.02.08 – химия элементоорганических соединений),

доцент

Гришин Иван Дмитриевич

14 декабря 2023 г.

Контактная информация:

603022, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 23, корп. 5

e-mail: grishin_i@ichem.unn.ru

сл.тел.: +7(831)462-31-58



Гришин И.Д.

Л.Ю. Черноморская
Тел. 462-30-21