

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Коновалова Дмитрия Игоревича «Синтез и характеристика октаэдрических халькогенидных кластерных комплексов рения с лигандами азольного ряда», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.1. Неорганическая химия.

Работа Коновалова Д.И. находится в русле фундаментальных исследований ИНХ СО РАН в области кластерных комплексов рения, обладающих важными прикладными свойствами, такими как рентгеноконтрастность, люминесценция в красной и ближней инфракрасной областях спектра, фотосенсибилизация активных форм кислорода и других. Поиск лигандов, которые стабилизируют кластерное ядро и обеспечивают комплексу желаемые физико-химические свойства и биологическую активность, является актуальной задачей.

Коновалов Д.И. предложил использовать в качестве терминальных лигандов, поддерживающих октаэдрическое кластерное ядро $\{Re_6Q_8\}$, различные производные азолов, с разным количеством атомов азота в гетероцикле и различной стерической загруженностью, которые известны своей биологической активностью. Работа Коновалова Д.И. представляет собой законченное исследование, включающее разработку методов синтеза новых кластерных комплексов рения с азольными лигандами, и изучение их фотофизических, окислительно-восстановительных и биологических свойств. В результате автором синтезированы и полностью охарактеризованы ряды новых кластерных комплексов рения с *N*-имидазолом, пиразолом, триазолами и их производными, причем кристаллическая структура 18 представителей установлена методом РСА. Автором показано, что эмиссия полученных комплексов не зависит от природы лиганда. Интересным кажется результат получения каркасных полимеров, образованных на основе кластерных комплексов с бензимидазольными терминальными лигандами. Несмотря на то, что полученные комплексы проявляют скорее низкую цитотоксичность по отношению к раковым клеткам, обнаруженная автором способность комплексов с бензаннелированными производными триазола проникать внутрь клеток может стать основой для дальнейшей модификации кластеров. Полученные научные результаты являются новыми, и, безусловно, имеют практическую и научную значимость. Диссертационная работа Коновалова Дмитрия Игоревича выполнена на высоком теоретическом и экспериментальном уровне с использованием современных методов исследования, поэтому полученные результаты и сделанные выводы являются достоверными и обоснованными.

К автореферату имеются отдельные замечания:

- 1) Заявленный в практической значимости результат влияния кислотности используемых лигандов на растворимость кластерных комплексов в органических растворителях и в воде никак не отражен в основном тексте автореферата.
- 2) Автору следовало привести объяснение, почему с разными классами азолов образуются нейтральные, катионные и анионные комплексы вроде бы в одинаковых условиях. Для удобства и понимания следовало привести схемы реакций не только для имидазола, но и для пиразола и триазолов.
- 3) В автореферате достаточно много опечаток и плохое качество рисунков и схем, что сильно затрудняет восприятие.

Тем не менее, все приведенные замечания не являются существенными и не снижают ценности работы, представляющей собой целенаправленное, важное и интересное исследование, имеющее фундаментальное и практическое значение. Представленная

диссертационная работа по своей актуальности, объёму выполненной работы, научной новизне, теоретической и практической значимости, уровню обсуждения, достоверности полученных результатов, обоснованности научных положений и выводов полностью соответствует пунктам 9-11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней» (Постановление Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г.), и является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей существенное значение для неорганической химии, а её автор Коновалов Дмитрий Игоревич заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.1. Неорганическая химия.

Ведущий научный сотрудник лаборатории фосфорорганических лигандов Института органической и физической химии им. А.Е. Арбузова – обособленного структурного подразделения ФГБУН ФИЦ КазНЦ РАН

доктор химических наук, доцент

23.11.2023

Россия, Республика Татарстан, 420088,
г. Казань, ул. Академика Арбузова, дом 8,
тел.: (843) 273-48-93
e-mail: elli@iopc.ru

Мусина Эльвира Ильгизовна



Подпись Мусина Эльвира Ильгизовна
Заверяю Мусина Эльвира Ильгизовна
АНИСИМОВА Е. В.
"23" ноябрь 2023 г.