

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шамшурина Максима Владимировича

«СИНТЕЗ И ХАРАКТЕРИЗАЦИЯ ОКТАЭДРИЧЕСКИХ КЛАСТЕРНЫХ ГАЛОГЕНИДОВ НИОБИЯ И ТАНТАЛА»

представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по
специальности 1.4.1. Неорганическая химия

Дизайн современных функциональных материалов, в частности, в области биомедицинских приложений и альтернативных источников энергии, опирается на фундаментальные принципы тонкой настройки структуры и целевых свойств соединений. В этом контексте, исследования по разработке синтетических подходов к получению металл-галогенидных кластеров переходных металлов (молибдена, вольфрама, ниобия и тантала) и поиск возможности их практического использования имеют большое фундаментальное и прикладное значение. Выбранные Шамшуриным М.В. объекты исследования, кластеры ниобия и тантала, служат формированию фундаментальных систематических представлений о химии подобных соединений в рамках комплексного подхода по анализу их физико-химических свойств методами рентгеноструктурного анализа, молекулярной спектроскопии (ИК, КР, ЭПР), циклической вольтамперометрии и другими.

В ходе выполнения диссертационной работы Шамшуриным М.В. получен ряд новых кластеров семейства $[\{ M_6 X_{12} \} L_6]^{n-}$ ($M = Nb, Ta$; $X = Cl, Br, I$; $L = Cl, CN, F$), разработаны оригинальные синтетические протоколы, включая реализованные методики обмена лигандов, и методы очистки конечных соединений. Установлена фундаментальная связь между природой галогенида, длинами связей $Me-Me/Me-лиганд$ и окислительно-восстановительными потенциалами кластеров. Показана возможность использования кластера $[Ta_6I_{12}(H_2O)_6]$, стабилизированного за счет взаимодействия с полиэлектролитом, в качестве рентгено-контрастного агента. Обнаружено протекание фоторасщепления воды в присутствии $\{Ta_6I_{12}\}^{2+}$, играющего роль катализатора, и жертвенного донора – метанола. Кроме того, стоит отметить продемонстрированную Шамшуриным М.В. возможность постфункционализации лигандов (CN) в составе кластера метилтрифлатом. Отдельно хочется сделать акцент на систематическом подходе в изучении спектральных свойств полученных соединений методами колебательной спектроскопии с параллельным анализом ИК и КР-спектров, полученных в рамках первопринципных расчетов (*ab initio*). В целом, хочется отметить, что автор владеет широким спектром синтетических методик и достаточным теоретическим базисом для использования различных физико-химических методов, а сама работа имеет значение для развития химической отрасли знаний как на фундаментальном, так и на прикладном уровне в контексте создания новых функциональных материалов.

Материалы диссертационной работы прошли апробацию на международных и всероссийских конференциях. По результатам исследований опубликовано 4 статьи в рецензируемых международных журналах и серия тезисов на всероссийских и международных конференциях.

Несмотря на безусловно положительный отзыв о представленной диссертации, в ходе прочтения автореферата и диссертации возникает ряд вопросов к соискателю:

1. Прокомментируйте, пожалуйста, возможную связь между изменением ионного радиуса в ряду лигандов J-Br-Cl и обнаруженной тенденции по сдвигу окислительных потенциалов кластера $\{Ta_6L_{12}\}^{n+}$ в катодную область, а также связь наблюдаемой зависимости с межатомными расстояниями Ta-Ta в указанных кластерах.
2. Почему для проведения реакций по фотокаталитическому выделению водорода был выбран метанол в качестве жертвенного донора, а не широко используемые изопропанол и триэтанолламин? Проводилась ли оценка влияния метанола на стабильность кластера $[Ta_6I_{12}(H_2O)_6]^{2+}$?

Резюмируя все выше сказанное, можно заключить, что диссертация Шамшурина М.В. на тему «Синтез и характеристика октаэдрических кластерных галогенидов ниобия и тантала» соответствует критериям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата химических наук в соответствии с пунктами 9-11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней (утверждено Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 в действующей редакции). Соискатель Шамшурин Максим Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.1. Неорганическая химия.

Согласен на обработку персональных данных.

Гржегоржевский Кирилл Валентинович
Кандидат химических наук (02.00.04 – физическая химия и
02.00.01 – неорганическая химия),
заведующий Лабораторией Функционального Дизайна
Нанокластерных Полиоксометаллатов НИИ ФПМ ИЕНиМ,
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина».



Адрес: 620002, Екатеринбург, ул. Мира, 19
Институт естественных наук и математики (ИЕНиМ).

Телефон: +7-922-194-47-48
E-mail: kirillvalentinovich@urfu.ru

16.03.2023 г.

