

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Зиминной Анастасии Михайловны «Клозо-рутенакарбораны с дифосфиновыми и нитрильными лигандами: синтез, строение, реакционная способность» представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.8 – химия элементоорганических соединений.

Последние годы химия металлакарборанов и, особенно, рутенакарборанов привлекает повышенное внимание специалистов, работающих в области полиэдрических гидридов бора. Такой интерес вызван, с одной стороны, фундаментальными аспектами этой необычной области, связанной с изучением кластерных соединений, в которых полиэдры состоят из атомов бора, углерода и металла, что накладывает специфические требования к строению и реакционной способности таких соединений. С другой стороны, известно, что многие рутениевые соединения проявляют противоопухолевые свойства, ставшие в последние годы сравнимыми в этом отношении с соединениями платины. Кроме того, имеется ряд работ по каталитическому действию рутенакарборанов. В связи с этим становится очевидным актуальность данной работы.

Автор сконцентрировала своё внимание на синтезе новых клозокарборановых комплексов рутения(II), содержащих дифосфиновые и нитрильные лиганды (ацетонитрил, акрилонитрил и бензонитрил), изучении их строения, реакционной способности и каталитических свойствах. Отдельное внимание уделено комплексам, содержащим один и два *орто*-фениленциклоборированных фрагмента. Полученные комплексы исследованы методами ЯМР, масс-спектрологии и РСА. Предложен механизм образования нитрильных комплексов. Автором выполнен большой объем экспериментальной работы и получен ряд новых научных результатов. Исследование полученных рутенакарборанов методом РСА показало, что дифосфиновые лиганды выступают как бидентатные, при этом атом

кислорода не образует связей с металлом. Особое внимание уделено в работе изучению побочных продуктов, комплексов с координированной молекулой кислорода, и предложен механизм образования таких соединений. Рутенакарбораны исследованы методом ЦВА, и показано, что окислительно-восстановительные переходы Ru(II)-Ru(III) обратимы. При этом введение алкильных заместителей в карборановый каркас приводит к смещению потенциалов в отрицательную область.

Полученные рутенакарбораны были исследованы в качестве катализаторов контролируемой радикальной полимеризации метилметакрилата, протекающей по механизму ATRP. Показано, что синтезированные комплексы рутения могут выступать в качестве катализаторов процесса даже при введении в систему в количестве 0,01 мол. %. Наилучшие результаты с точки зрения контроля над процессом были получены при использовании в качестве катализаторов соединений на основе замещенных *нидо*-карборановых лигандов.

К работе нет принципиальных замечаний. Имеются отдельные опечатки, но их немного.


Работа выполнена на высоком современном уровне с привлечением широкого круга физико-химических методов исследования и, безусловно, заслуживает самой высокой оценки.

Достоверность полученных результатов, их научная новизна и значимость не вызывают сомнений.

Считаю, что диссертационная работа Зиминой А.М. «Клозо-рутенакарбораны с дифосфиновыми и нитрильными лигандами: синтез, строение, реакционная способность», в полной мере удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям в соответствии с «Положением о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным

постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. (пункты 9-14), а ее автор, Зимина Анастасия Михайловна, несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.8 – Химия элементоорганических соединений.

Главный научный сотрудник лаборатории алюминий- и борорганических соединений  
Института элементоорганических соединений  
им. А.Н. Несмеянова РАН  
доктор химических наук, профессор

  
В.И. Брегадзе  
02.06.2022

Контактная информация:

Брегадзе Владимир Иосифович - доктор химических наук по специальности 02.00.08 – химия элементоорганических соединений; профессор, главный научный сотрудник лаборатории алюминий- и борорганических соединений Института элементоорганических соединений им. А.Н. Несмеянова РАН (119991, Москва, ул. Вавилова, д.28, тел (499) 135-74-05, электронная почта: bre@ineos.ac.ru)



ПОДПИСЬ *Брегадзе В.И.*  
УДОСТОВЕРЯЮ  
ОТДЕЛ КАДРОВ ИНЭОС РАН

Старший специалист по кадрам  
Девлятбаева Э.С.  
*Девлятбаева Э.С.*  
Дата 01.06.2022.