

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Андреева Максима Владимировича «Семичленные цирконациклокумуленовые комплексы цирконоцена. Протолиз и реакции с ненасыщенными органическими соединениями», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.08 – химия элементоорганических соединений.

Диссертационная работа Андреева М.В. является высококвалифицированным исследованием в области металлорганической химии. Научной проблемой диссертации является исследование реакционной и каталитической активности семичленных цирконациклокумуленовых комплексов цирконоцена.

Актуальность работы не вызывает сомнений, поскольку химия семичленных цирконациклокумуленовых комплексов необычна и мало изучена. Следует отметить, что соединения циркония представляют не только академический, но и огромный практический интерес, так как являются, например, катализаторами важных химических процессов, прекурсорами компонентов керамики и металлических порошков.

В ходе работы впервые были разработаны подходы и найдены подходящие условия для синтеза новых производных цирконоцена и органических непредельных соединений (например, замещенных кумуленов).

Автором было впервые получено большое количество интересных разнообразных комплексов необычного строения и проведено их всестороннее исследование с привлечением различных физико-химических методов. Значительная часть соединений исследована методом рентгеноструктурного анализа, что полностью подтверждает структуру соединений и подкрепляет многочисленные предложенные механизмы реакций надежными экспериментальными данными. Исследована каталитическая активность семичленных цирконациклокумуленов в реакции циклотримеризации с образованием тетразамещенного пиримидина и полимеризации  $\epsilon$ -капролактона. В части, описывающей каталитическую полимеризацию  $\epsilon$ -капролактона вызывает удивление наличие бимодального ММР получаемых полимеров, что, вероятно, может быть обусловлено техникой проведения экспериментов.

В экспериментальном отношении работа сделана на очень высоком уровне и полученные в ней результаты не вызывают сомнений.

Представленный автореферат не содержит существенных недостатков. В качестве пожелания: любопытно было бы провести термогравиметрический анализ цирконацикломуленовых комплексов как в инертной среде, так и в кислород содержащей атмосфере.

Работы, составляющие основу диссертации, опубликованы в авторитетных научных изданиях, рекомендованных ВАК, и полностью описывают содержание проведенных исследований. Они докладывались автором на международных и российских конференциях.

Работа Андреева М.В. полностью отвечает требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата химических наук, а ее автор безусловно заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.08 – химия элементоорганических соединений.

Старший научный сотрудник отдела клеев, электроизоляционных и герметизирующих материалов 0212 АО «Композит»

к.х.н. Архипов Дмитрий Евгеньевич

Подпись Архипова Д.Е. заверяю

начальник отдела кадров АО «Композит» Калистая И.Н.

