

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Ивановский государственный
химико-технологический университет»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

комиссии диссертационного совета Д.212.063.07 при Ивановском государственном химико-технологическом университете, созданной для предварительного ознакомления с работой **Коптяева Андрея Игоревича «Продукты конденсации фталимидов с ацетатом цинка и тетрабензопорфирилаты лантанидов различного строения на их основе. Синтез и свойства»**, представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 – органическая химия

Комиссия в составе:

председатель комиссии - д.х.н., проф. Лефедова О.В.

члены комиссии:

д.х.н., проф. Исляйкин М.К.

д.х.н., проф. Мамардашвили Н.Ж.

констатирует, что тема и содержание диссертационной работы Коптяева Андрея Игоревича «Продукты конденсации фталимидов с ацетатом цинка и тетрабензопорфирилаты лантанидов различного строения на их основе. Синтез и свойства», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук, отвечает специальности 02.00.03 – Органическая химия.

Диссертация представляет собой самостоятельно выполненное автором исследование.

Диссертация представляется к защите впервые.

Наиболее существенные результаты, полученные лично автором, и их научная новизна

На основании выполненных автором исследований **результаты работы и их научная новизна** заключаются в следующих положениях:

- **впервые получены** трехзвенные нециклические продукты конденсации фталимида и 4-*трет*-бутилфталимида с ацетатом цинка (триизоиндодиметены), а также их комплексы с d-металлами и бором;
- **исследованы** спектрально-люминесцентные, электрохимические, электрокаталитические и электрофизические свойства комплексов *трет*-бутилзамещенного триизоиндодиметена с d-металлами и бором;
- **впервые разработаны** малостадийные методы темплатного синтеза одно- и двухпалубных комплексов лантанидов с тетрабензопорфиринами, а также гетеролептических тетрабензопорфиринфталоцианиновых комплексов;
- **впервые исследованы** оптические, электрохимические, электрокаталитические и электрофизические свойства синтезированных комплексов;
- **установлена** зависимость оптических свойств от ионных радиусов металлов;

– **обнаружена** линейная зависимость положения полос в электронных спектрах поглощения гетеролигандных тетрабензопорфиринфталоцианиновых комплексов лантанидов от ионных радиусов металлов, входящих в их состав.

Значение результатов диссертации для теории и практики

Автором **разработаны и теоретически обоснованы** методологии синтеза нециклических продуктов конденсации фталимидов с ацетатом цинка, а также комплексов лантанидов с тетрабензопорфиринами с использованием малостадийного темплатного подхода, предложены области практического использования синтезированных соединений:

- **установлено** проявление каталитических свойств для комплексов d–металлов с *трет*-бутилзамещенным триизоиндодиметеном в реакциях электровосстановления молекулярного кислорода;

- **впервые выявлено**, что тонкие пленки комплекса цинка с *трет*-бутилзамещенным триизоиндодиметеном имеют различную проводимость в темноте и при освещении - отношение фототока к темновому составляет 25/306 и обладают свойствами лавинного фотодиода;

- **показано**, что положения полос в электронных спектрах поглощения гетеролептических тетрабензопорфирин-фталоцианиновых комплексов лантанидов линейно зависят от ионных радиусов металлов, входящих в их состав, что позволяет прогнозировать спектральные свойства новых соединений;

- **установлено**, что гетеролептические сэндвичевые комплексы эрбия и гадолиния, содержащие лиганды тетра-(4-*трет*-бутилбензо)порфирина и фталоцианина, являются полупроводниками с шириной запрещенной зоны 2.25–1.71 эВ. Комплекс гадолиния обладает фоточувствительностью и демонстрирует при освещении экстремальное увеличение проводимости при температуре выше 180 °С;

- **показано**, что комплексы d–металлов с *трет*-бутилзамещенным триизоиндодиметеном обладают каталитическими свойствами в реакциях электровосстановления молекулярного кислорода и могут найти применение в качестве компонентов катодов химических источников тока;

- теоретически **обосновано**, что гомо- и гетеролигандные комплексы лантанидов с тетрабензопорфиринами и фталоцианинами могут быть использованы в качестве компонентов устройств тонкопленочной электроники, при изготовления тонкопленочных температурных датчиков и реле.

Разработанные рациональные методы синтеза триизоиндодиметенов конденсацией фталимидов с ацетатом цинка и комплексов лантанидов с тетрабензопорфиринами различного строения на их основе делают эти соединения доступными для дальнейшего изучения и поиска перспективных областей их практического применения.

Применительно к проблематике диссертации автором с высокой эффективностью в качестве методов исследования органических соединений использованы масс-спектрометрия MALDI-TOF, одно- и двумерная спектроскопия ЯМР на ядрах ^1H , ^{13}C , ^{11}B , ИК спектроскопия, электронная спектроскопия поглощения и испускания и др. *E,Z*-таутомерия триизоиндодиметена, а также ЭСП

его таутомерных форм изучены методами квантовой химии на уровне DFT/B3LYP5/6-31G(d,p).

Оценка достоверности результатов работы

Полученные результаты характеризуются воспроизводимостью и корректностью, т.к. получены на сертифицированном оборудовании с применением строгих математических процедур обработки результатов измерений и их интерпретацией на основе современных теоретических представлений. Теоретические обоснования аргументированы с использованием известных, добротнo установленных данных и фактов, опубликованных ранее по тематике близкой к рассматриваемой.

По материалам диссертации опубликовано 4 статьи в журналах, входящих в перечень ВАК, 9 тезисов докладов, получено 3 патента РФ.

Требования, установленные п.14 «Положения о присуждении ученых степеней», в диссертации соблюдаются. Заимствованные из литературы данные сопровождаются соответствующими ссылками на первоисточники с указанием фамилий авторов.

В тексте работы не содержится элементов, которые можно было бы расценивать как плагиат. Оригинальность полученных результатов и авторского текста составляет 82 %. При ссылках на публикации, являющиеся результатом сотрудничества со специалистами узкого профиля, автор работы отмечает это обстоятельство.

Текст диссертации, представленный для рассмотрения членам экспертной комиссии диссертационного совета, идентичен тексту диссертации, размещенному на официальном сайте ИГХТУ в сети «Интернет».

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии на всех этапах работы – в постановке цели и задач работы, планировании и проведении экспериментов, обсуждении полученных результатов, участии в подготовке публикаций совместно с научным руководителем и соавторами работ.

Диссертация охватывает все вопросы поставленной научной задачи, соответствует критерию внутреннего единства, подтверждается сбалансированным планом исследований, концептуальности и взаимосвязи выводов.

Полученные автором результаты и приведенные в работе теоретические обоснования вносят существенный вклад в развитие нового направления в химии тетрапиррольных макроциклов, связанного с разработкой эффективных темплатных методов синтеза, исследованием физико-химических свойств соединений данного класса на примере комплексов тетрабензопорфиринов и фталоцианинов, с выявлением закономерностей типа «структура-свойство».

Квалификационная оценка диссертации

Диссертация Коптяева А.И. является научно-квалификационной работой и соответствует критериям, установленным п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации (в редакции от 24.09.2013 г. №842), предъявляемым к диссертациям на соискание

ученой степени кандидата наук.

Результаты диссертационного исследования соответствуют областям исследования паспорта специальности 02.00.03 – Органическая химия: п.3 «Развитие рациональных путей синтеза сложных молекул» и п.4 «Развитие теории химического строения органических соединений».

Диссертационная работа Коптяева А. И. может быть принята к защите по специальности 02.00.03 – Органическая химия в диссертационном совете Д.212.063.07 при Ивановском государственном химико-технологическом университете.

Проект заключения подготовили:

Председатель комиссии:

Члены комиссии:

10.09.2020 г.

д.х.н., проф. Лефедова О.В.

д.х.н., проф. Исляйкин И.К.

д.х.н., проф. Мамардашвили Н.Ж.