

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Абеля Антона Сергеевича «Металлокомплексный катализ в синтезе аминопроизводных гетероциклических соединений», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальностям 02.00.03 – органическая химия и 02.00.08 – химия элементоорганических соединений

Диссертационная работа Абеля А.С. посвящена разработке методов синтеза полиаминопроизводных гетероциклов с использованием металл-катализируемых взаимодействий, что способствует расширению фундаментальных знаний о каталитических реакциях и получению новых аминопроизводных с перспективными физико-химическими свойствами. В этой связи диссертационная работа Абеля А.С. является **актуальной и своевременной**. Актуальность выбранного направления дополняется использованием разнообразных объектов аминирования (производные пиридина, хинолина и 1,10-фенантролина) и широкого спектра конформационно-жестких аминов, а также целенаправленными сравнительными исследованиями различных типов катализаторов (дорогостоящих на основе палладия, более дешевых на основе меди) в реакциях аминирования.

Цель работы заключается в разработке методов синтеза новых полиаминогетероциклов с использованием реакции каталитического аминирования. На основании поставленной цели Абедем А.С. сформулированы **задачи**, которые необходимо было решить, среди них: разработка синтетического подхода к получению аминопроизводных на основе пиридина, хинолина, 1,10-фенантролина и адамантансодержащих аминов; изучение закономерностей реакций аминирования при катализе соединениями палладия и меди; исследование практических свойств синтезированных соединений. **Положения, выносимые на защиту**, соответствуют содержанию работы.

Научная новизна представленной работы заключается в следующих достигнутых результатах:

- разработан метод палладий-катализируемого аминирования различных дигалогенпиридинов адамантиламинами;
- впервые осуществлено *N*-гетероарилрование адамантансодержащих аминов галогенпиридинами в условиях катализа комплексами Cu(I);
- найдены закономерности моно- и диаминирования дихлорхинолинов адамантиалкиламинами и др.

На основании полученных результатов в представленном исследовании разработан общий подход к синтезу полиаминопроизводных пиридина, хинолина и 1,10-фенантролина; осуществлен синтез флуоресцентных комплексов Ru(II) с производными 4,7-диамино-1,10-фенантролина, проявивших себя в качестве биканальных детекторов на катионы Cu(II); на

основе 3-бром-1,10-фенантролина получены водорастворимые флуоресцентные комплексы Ru(II) и гибридные материалы (с использованием TiO₂), продемонстрировавшие свойства по детектированию катионов Cu(II). Эти достижения определяют **практическую значимость** диссертационной работы Абеля А.С.

Достоверность научных положений работы, выводов, рекомендаций и заключений не вызывает сомнений, поскольку в ходе исследования активно использованы современные физико-химические методы анализа. По результатам диссертационной работы опубликовано 7 статей в зарубежных и российских рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ. Отдельные результаты исследования представлены на конференциях различных уровней с опубликованием 19 тезисов докладов. Выводы по диссертационной работе соответствуют представленному в автореферате содержанию.

При прочтении текста автореферата появились следующие замечания и вопросы:

1. аминирование иодпиридинов показывает преимущества катализа в присутствии Cu(I) по сравнению с Pd⁰ только при использовании аминов, у которых объемные заместители рядом с аминогруппой отсутствуют, а если рядом с этой группой находятся пространственно затрудненные фрагменты, тогда катализ в присутствии Pd⁰ является предпочтительным (стр. 9–10). В чем причина таких эффектов?

2. на схеме 23 (стр. 20) в автореферате представлено образование гибридных флуоресцентных материалов иммобилизацией на поверхность TiO₂ фосфорорганических производных. Какими морфологическими свойствами обладает использованный в работе мезопористый TiO₂? Как доказывалось образование новой связи P–O–Ti?

Все замечания и вопросы не влияют на общее хорошее впечатление от прочтения автореферата и на высокую оценку реализованных исследований. В целом, диссертационная работа Абеля А.С. построена логично и обладает внутренним единством. По уровню выполнения исследований диссертационная работа Абеля А.С. достойна высоких оценок. Полученные результаты вносят значимый вклад в развитие химии гетероциклических соединений и каталитических процессов.

Результаты диссертационной работы Абеля А.С. представляют интерес для специалистов в области органической и могут быть использованы в таких научных учреждениях как ИОХ РАН, ИОС УрО РАН, ИНЭОС РАН, МГУ, СПбГУ и др.

Таким образом, диссертационная работа Абеля Антона Сергеевича «Металлокомплексный катализ в синтезе аминопроизводных гетероциклических соединений» является научно-квалификационной работой высокого уровня. Она содержит обоснованную актуальность, научную и практическую значимость, обладает достаточной новизной, а полученные результаты вносят вклад в развитие химической отрасли.

Перечисленная совокупность достоинств диссертационной работы соответствует требованиям п.п. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Абель Антон Сергеевич – заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальностям 02.00.03 – органическая химия и 02.00.08 – химия элементоорганических соединений

Салоутин Виктор Иванович,
член-корреспондент РАН,
доктор химических наук,
профессор,
заместитель директора по научной работе
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Института органического
синтеза им. И.Я. Постовского
Уральского отделения
Российской академии наук
(ИОС УрО РАН)

Салоутин В.И.

31.05.2018г.

Подпись Салоутина В.
Ученый секретарь ИОС
Красникова О.В.