

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

экспертной комиссии диссертационного совета

Комиссия диссертационного совета 24.1.092.01 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата химических наук при ИОХ РАН в составе д.х.н., чл.-корр. РАН Дильман А. Д. (председатель), д.х.н., проф. Сухоруков А. Ю., д.х.н. Ферштат Л. Л., рассмотрев диссертацию и автореферат диссертации **Козлова Андрея Сергеевича «Развитие методов формирования связи C–N в восстановительных и редокс-нейтральных условиях»**, (научный руководитель – д.х.н. Чусов Д. А.), представленную на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3.- органическая химия, установила:

Диссертационная работа Козлова А. С. «Развитие методов формирования связи C–N в восстановительных и редокс-нейтральных условиях» посвящена решению задач, представляющих несомненный научный и практический интерес.

**Актуальность работы.** Амиды и вторичные амины нашли широкое применение в медицине и различных областях промышленности. Однако существующие на сегодняшний день методы получения данных соединений не лишены недостатков. Ключевыми недостатками являются низкие атом-экономичность и экологичность известных методов. Так, вторичные амины могут быть получены по реакции восстановительного аминирования. Однако используемые в данном процессе восстановители: молекулярный водород и различные боргидриды, – обладают низкой селективностью и требуют тщательного подбора лигандов под конкретный субстрат.

Альтернативном способом получения вторичных аминов является реакция заимствования водорода между первичными аминами и спиртами. Развитие данного метода сосредоточено на разработке новых каталитических систем, в то время как некаталитический вариант реакции остаётся малоизученным.

Классические способы получения амидов основаны на взаимодействии амина с карбоновыми кислотами или их производными. При их осуществлении необходимо использовать стехиометрические количества активирующих добавок, что приводит к образованию значительного количества отходов и осложняет выделение продукта.

**Новизна работы** заключается в следующих основных научных результатах:

Изучены особенности протекания некаталитической реакции заимствования водорода между аминами и амидами – с одной стороны – и спиртами – с другой.

Разработана модель для предсказания реакционной способности субстратов некаталитической реакции заимствования водорода.

Предложенные некаталитические условия проведения реакции заимствования водорода являются наиболее мягкими среди описанных в литературе.

Изучено влияние азотсодержащих добавок на реакцию восстановительного аминирования без внешнего использования водорода с использованием CO.

Предложен одностадийный метод синтеза амидов из ароматических нитросоединений и карбоновых кислот с использованием CO и родиевого катализатора.

**Теоретическая значимость** работы обусловлена выявлением ряда закономерностей протекания реакции заимствования водорода между аминами и спиртами от таких параметров системы, как кислотность субстрата, диэлектрическая проницаемость растворителя, выбор основания и проч. Обнаруженные в ходе исследования ограничения реакции заимствования водорода важны для исследования активности эффективных катализаторов.

Теоретически значимо исследование возможностей метода синтеза амидов из нитросоединений и карбоновых кислот при использовании восстановительной системы Rh/CO; изучение каталитической активности различных соединений родия в данном процессе.

Теоретически значимо изучение влияния азотсодержащих добавок на рутений-катализируемое восстановительное аминирование с использованием CO.

**Практическая значимость** обусловлена разработкой модели для предсказания реакционной способности субстратов в некаталитической реакции заимствования водорода.

Практически значима разработка одностадийного метода синтеза амидов, в том числе действующих компонентов лекарственных препаратов, из нитросоединений и карбоновых кислот, с использованием CO.

**Степень достоверности обеспечивается** использованием совокупности современных физико-химических методов установления строения и исследования свойств полученных соединений; отсутствием противоречий между выводами, сделанными в результате выполнения работы, и известными литературными данными; экспертной оценкой редакционных коллегий высокорейтинговых журналов, в которых были опубликованы результаты данной работы.

**Личный вклад соискателя** состоит в поиске, анализе и обобщении научной информации по методам формирования связи C–N, в частности, по реакции заимствования водорода. Соискатель самостоятельно выполнял описанные в диссертации химические эксперименты. Диссертант устанавливал строение полученных соединений с помощью физико-химических и спектральных методов анализа, а также обрабатывал и интерпретировал полученные результаты (физико-химические исследования выполнены в результате совместных исследований с сотрудниками ФГБУН ИНЭОС РАН в Лаборатории ядерного магнитного резонанса №202 и в Лаборатории микроанализа №118). Соискатель также осуществлял апробацию работ на конференциях и выполнял подготовку публикаций по выполненным исследованиям.

Опубликованные материалы и автореферат **полностью отражают основное содержание** работы.

**Диссертация отвечает требованиям, предъявляемым ВАК к работам на соискание степени кандидата химических наук, и может быть представлена к защите по специальности 1.4.3. – органическая химия.**

**Соискатель имеет 6 публикаций по теме диссертации. Из них 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК, 3 тезиса на всероссийских и международных конференциях.**

Исходя из вышеизложенного, можно утверждать, что по актуальности, объему, уровню выполнения, новизне полученных результатов диссертационная работа «Развитие методов формирования связи С–N в восстановительных и редокс-нейтральных условиях» Козлова А. С. соответствует критериям пункта 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, является научно-квалификационной работой. Экспертная комиссия рекомендует диссертационную работу Козлова А. С. к защите на диссертационном совете 24.1.092.01 ИОХ РАН по присуждению ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. – органическая химия.

Рекомендуемые официальные оппоненты (д.х.н., проф., проф. по кафедре органической химии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова» Лукашев Н. В. и д.х.н., зав. Лаборатории пероксидных соединений и материалов на их основе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН Приходченко П. В.) и ведущая организация (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина Российской академии наук) выбраны соответственно профилю диссертационной работы.

Решение диссертационного совета о приеме к защите кандидатской диссертации Козлова А. С. по теме «Развитие методов формирования связи С–N в восстановительных и редокс-нейтральных условиях» принято 8 октября 2024 года на заседании диссертационного совета 24.1.092.01.

д.х.н., чл.-корр. РАН Дильман А. Д.

д.х.н., проф. Сухоруков А. Ю.

д.х.н. Ферштат Л. Л.

Подписи д.х.н., чл.-корр. РАН Дильмана А. Д., д.х.н., проф. Сухорукова А. Ю., д.х.н. Ферштата Л. Л. заверяю

Ученый секретарь ИОХ РАН, к.х.н.

И. К. Коршевец

8 октября 2024

