

## ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Радулова Петра Сергеевича  
«Синтез циклических пероксидов из  $\beta$ -дикетонов,  $\delta$ -дикетонов,  $\beta,\gamma'$ -трикетонов и  
 $H_2O_2$ », представленного на соискание ученой степени  
кандидата химических наук по специальности 02.00.03 – органическая химия

Озониды являются классом соединений, традиционно применяемым в органическом синтезе. Обычно, это малостабильные вещества, получаемые в «не дружелюбных» условиях включающих использование сильного окислителя – озона, ввиду чего за ними закрепилось место промежуточных соединений в синтезе удаленных дикарбонильных соединений. По этой же причине в значительной степени неизведанным остается применение озонидов в качестве лекарственных препаратов. Стабильные озониды являются решением данной проблемы, а, кроме того, несут дополнительный синтетический потенциал, что безусловно, обуславливает **актуальность темы** представленного исследования.

В ходе работы были показаны подходы к широкому ряду стабильных мостиковых озонидов и циклических пероксидов на основе реакции доступных 1,3, 1,4 и 1,5 – дикарбонильных соединений с перекисью водорода. Большое внимание было уделено подбору оптимальных катализаторов, селективности протекания процессов. В ходе работы удалось достичь высокой диастереоселективности, а, также получать различные продукты, изменяя условия этих, на первый взгляд, неконтролируемых реакций. Очень интересным показалось применение триоксоланов в качестве защитных групп для дикарбонильных соединений. Действительно, условия, в которых такой цикл будет устойчив и будет раскрываться открывает ряд интересных синтетических маршрутов.

Все представленные в работе выводы опираются на данные, полученные физико-химическими методами на современных приборах ЯМР, HRMS, РСА, ИК, а также подкреплены квантово-химическими расчётами. Оценка влияния стереоэлектронных эффектов произведена при активном участии ведущего специалиста в этой области, профессора Алабугина И.В.

В ходе работы был выявлен ряд озонидов, проявляющих высокую противораковую и фунгицидную активности. Результаты работы представлены в виде статей в ведущих научных журналах, в том числе и высокорейтинговых (Q1), например *Angewandte Chemie*. Всё вышесказанное не оставляет сомнений в **практической значимости и новизне работы**. Материал имеет широкую апробацию на ведущих российских конференциях.

В ходе ознакомления с авторефератом возникли следующие вопросы:

При синтезе соединений 2 и 3, представленных в таблице 1.2 в ряде случаев выходит достаточно хорошая диастереоселективность. Отсюда вытекает ряд вопросов.

1. Пробовали ли вы использовать энантиомерно обогащенный субстрат в данных превращениях? Имеет ли место рацемизация?
2. В действительности, хиральный центр управляет атакой только по одной карбонильной группе, что будет если использовать исходное соединение с двумя хиральными центрами при обоих карбонильных группах?
3. Пробовали ли вы эксперименты с меченым кислородом?
4. Учитывая хорошее взаимодействие мочевин с пероксидами, возможно ли применение хиральных мочевин в данном превращении (например, тиомочевины Якобсена)?

Представленные вопросы не несут критического характера, а, скорей, подогревают интерес к работе. Резюмируя всё высказанное, диссертационная работа Радурова П.С.. «Синтез циклических пероксидов из  $\beta$ -дикетонов,  $\delta$ -дикетонов,  $\beta,\gamma'$ -трикетонов и  $H_2O_2$ » по поставленным задачам, уровню их решения и научной новизне полученных результатов полностью соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842), а ее автор – Радулов Петр Сергеевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 - органическая химия.

Доктор химических наук по специальности 02.00.03. – органическая химия, профессор кафедры органической и аналитической химии химико-фармацевтического факультета ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет»

Аксенов Николай Александрович

26.11.2020

ПОДПИСЬ

УДОСТОВЕРЯЮ

начальник Управления

делами СКФУ

Почтовый адрес: 355017, г.Ставрополь, ул. Пушкина, 1.

Телефон: 8(8652)23-08-56.

E-mail: naksenov@scfu.ru



Логачева А. В.