

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Степарук Елены Владимировны на тему «Синтез 3-гидрокси-4-пиронов и их производных на основе енаминодионов» представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3 – Органическая химия

Работа Степарук Елены Владимировны посвящена синтезу 3-гидрокси-4-пиронов и их производных на основе ацилирования енаминодионов, а также изучение некоторых трансформаций полученных пиронов с N-нуклеофилами. 3-Гидрокси-4-пироны представляют собой важный класс кислородсодержащих гетероциклических соединений, многие из которых широко распространены в природе и проявляют различные виды биологической активности. Кроме того, данные вещества широко используются как хелатирующие агенты и флуоресцентные метки, а также представляют интерес в качестве субстратов с многогранной реакционной способностью. В этой связи **актуальность и новизна диссертационной работы не вызывает сомнений.**

Соискатель ученой степени выполнил значительный объем экспериментальных исследований на высоком уровне. В результате исследования было показано, что RO-замещенные енаминодионы могут выступать как 1,2- и 1,4- амбифильные реагенты, обеспечивая широкие возможности в образовании гетеро- и карбоциклов. Установлено, что 5-ацил-4-пироны и их бензоаннелированные производные подвергаются селективному эпексидированию с использованием пероксида водорода в присутствии основания, приводя к ранее неизвестным 2,3-эпоксидигидропиронам. Обнаружено, что 5-ацил-3-окси-4-пироны с N-нуклеофилами селективно реагируют по атому С-6 с раскрытием пиринового кольца и образованием 4-пиридонов, а также открытоцепных поликарбонильных субстратов. Показано существование N-незамещенных 3- гидроксипиридонов в виде пиридоновой таутомерной формы. Показана низкая цитотоксическая активность полученных фурфуролов и 2-пиронов на клеточных культурах, а также возможность дальнейших модификаций гидроксильных 4-пиронов и фуранов по боковым заместителям. Полученные данные вносят существенный вклад в развитие химии пиросодержащих систем.

Строение всех полученных веществ не вызывает сомнений, поскольку оно доказано с использованием комплекса физико-химических методов анализа ( $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$  ЯМР-спектроскопии, ИК-спектроскопии, элементного и рентгеноструктурного анализа, масс-спектроскопии высокого разрешения).

Основные результаты исследования диссертационной работы были доложены на 7 профильных конференциях и симпозиумах, а также опубликованы в виде 5 статей в

научных международных журналах, которые входят в международную базу цитирования Web of Sciences и Scopus, и приравнены к перечню ВАК РФ.

Автореферат хорошо оформлен и грамотно написан, однако содержит ряд неточностей и неудачных выражений, например, на стр. 10 – «выход реакции», на стр. 22 – в таблице 2.8 не указана размерность величин.

Указанные замечания не влияют на общую положительную оценку рассматриваемой диссертационной работы.

При прочтении автореферата возникли следующие вопросы.

1. Схема 2.11. Предпринимались ли попытки провести реакцию дебензилирования соединения **12p** с другими реагентами?
2. Схема 2.22. 3-Гидроксифлавоны **30** получены из эпоксидов хромонов **29** с использованием смеси соляной и муравьиной кислот. Можно ли применить данную смесь к оксиранам **21** и **22** для синтеза 3-гидрокси-4-пиронов?

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Степарук Е.В. «Синтез 3-гидрокси-4-пиронов и их производных на основе енаминодионов» по актуальности темы, поставленным задачам, научной новизне и практической значимости, по числу и качеству опубликованных работ, а также личному вкладу автора, полностью соответствует специальности 1.4.3. Органическая химия и требованиям п.9 Положения о присуждении учёных степеней в УрФУ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор – Степарук Елена Владимировна – заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия.

Иргашев Роман Ахметович

Кандидат химических наук по специальности 02.00.03 – Органическая химия

Старший научный сотрудник лаборатории гетероциклических соединений ФГБУН Института органического синтеза им. И.Я. Пастера Уральского отделения Российской академии наук (ИОС УрО РАН). 620108, г. Екатеринбург, ул. Софьи Ковалевской, д. 22/20. E-mail: [irgashev@ios.uran.ru](mailto:irgashev@ios.uran.ru), тел. +7 (343) 369-30-58

14 октября 2024

Подпись Р.А. Иргашева заверяю

Ученый секретарь ИОС УрО РАН, к.т.н.



Красникова Ольга Васильевна