

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы **Хазимуллиной Юлии Зулькифовны «Персульфатное окисление азотсодержащих гетеро- и карбоциклов в синтезе биологически активных соединений»**, представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия.

Азотсодержащие гетеро- и карбоциклические соединения входят в состав большинства биологически активных соединений, как природного, так и синтетического происхождения. Содержание в молекуле гидроксильной группы приводит к повышению биологической активности или возникновению новой, а также лучшей растворимости соединения. Одним из успешно применяемых методов введения ОН-группы в молекулу является персульфатное окисление, известное как реакция Эльбса (для фенолов) или Бойленда-Симса (для ароматических аминов). В настоящей работе разработаны различные модификации персульфатного окисления, поэтому научная тематика диссертации, несомненно, актуальна.

Рецензируемая работа посвящена эффективным технологиям получения гидроксильированных производных гетеро- и карбоциклов, являющихся практическими полезными продуктами, а также модификациям ряда урацила и подборе метода антиоксидантной активности данного класса соединений. Авторами успешно оптимизированы реакции персульфатного окисления методом внесения фталоцианиновых катализаторов различных металлов, а также использованием бинарной смеси окислителей персульфат аммония – пероксид водорода. В результате оптимизации условий окисления выход полученных соединений (5-гидрокси-6-метилурацил, 5-гидрокси-1,3,6-триметилурацил, орто- и пара-аминофенол, 2-гидроксипиридин, 2,5-дигидроксипиридин, 3-гидроксихинолин, 2-гидрокси-3-метилиндол) достигает 52-95%. Стоит отметить, что пиридин и полученный 2-гидроксипиридин впервые получены данным методом окисления. Также разработаны процессы конъюгирования 5-гидрокси-, 5-амино-1,3,6-триметилурацила с аминокислотами несколькими способами. Образованные

соединения обладают выраженной противовоспалительной активностью, что доказано *in vivo* и *in vitro*. Проведена модификация производных урацила по положениям N<sup>1</sup>, N<sup>3</sup> с образованием веществ, обладающих умеренной гепатопротекторной активностью. Для ряда производных урацила, как впервые синтезированных, так и полученных ранее, подобран экспресс-метод для определения антиоксидантной активности – метод ингибирования радикала 2,2'-дифенилпикрилгидразила.

Диссертационная работа Хазимуллиной Ю.З. представляет законченное научное исследование, выполненное на высоком уровне. Диссертация соответствует общим требованиям. Содержание работы отражено в 5 научных статьях в журналах, индексируемых Web of Science и Scopus, опубликованы 11 патентах РФ. Научная новизна, практическая значимость, достоверность и оригинальность работы сомнений не вызывают. Считаю, что диссертация Хазимуллиной Юлии Зулькифовны «Персульфатное окисление азотсодержащих гетеро- и карбоциклов в синтезе биологически активных соединений» представляет собой научно-квалификационную работу, имеющее значение для развития органической химии. Представленная работа отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и соответствует критериям, изложенным в пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. (в редакции от 20.03.2021 г.), а её автор Хазимуллина Юлия Зулькифовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия.

Бадикова Альбина Дарисовна

доктор технических наук (05.17.07 Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ), профессор, заведующий кафедрой физической и органической химии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Уфимского государственного нефтяного технического университета"

(ФГБОУ ВО УГНТУ). e-mail: [badikova\\_albina@mail.ru](mailto:badikova_albina@mail.ru). Тел: +7-917-464-01-10.

Адрес организации: 450064, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Космонавтов, 1. e-mail: [info@rusoil.net](mailto:info@rusoil.net). Тел: +7(347) 242-03-70.

Я, Бадикова Альбина Дарисовна, согласна на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета 24.1.218.02, и их дальнейшую обработку.

Тагиров Артур Ринатович

кандидат химических наук (02.00.03 Органическая химия), доцент кафедры физической и органической химии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Уфимского государственного нефтяного технического университета" (ФГБОУ ВО УГНТУ). e-mail: [cduaw@yandex.ru](mailto:cduaw@yandex.ru). Тел: +7-927-965-01-51.

Адрес организации: 450064, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Космонавтов, 1. e-mail: [info@rusoil.net](mailto:info@rusoil.net). Тел: +7(347) 242-03-70.

Я, Тагиров Артур Ринатович, согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета 24.1.218.02, и их дальнейшую обработку.

Подписи Бадиковой Альбины Дарисовны и Тагирова Артура Ринатовича заверяю,

Начальник отдела по работе с персоналом

Дадаян Ольга Анатольевна



2024