

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кудрявцевой Екатерины Нодаровны «Разработка методов функционализации 2,3,5,6,7,8-гексафтор-1,4-нафтохинона», представленной на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3 – органическая химия

Работа Кудрявцевой Екатерины Нодаровны посвящена актуальной теме синтеза фторсодержащих нафтохинонов. В настоящее время разработка методов функционализации нафтохинонов является одной из важных задач органической химии. Известно, что производные 1,4-нафтохинона обладают широким спектром биологической и физиологической активности. Однако, ряд ограничений не позволяет использовать данные соединения в качестве исходных субстанций для изготовления препаратов. В случае фторированных производных эти ограничения снимаются. Данные производные обладают способностью ингибировать рост раковых клеток, что позволяет не сомневаться в актуальности заявленной тематики.

В работе автором уделяется большое внимание не только разработке методов синтеза разнообразных аннелированных систем, но и выяснению их биологической активности, что не в каждой заявленной междисциплинарной работе это увидишь.

Диссертантом выполнен большой объём работы по синтезу замещённых 1,4-нафтохинонов и их характеристики с применением современных физико-химических методов анализа ( $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ ,  $^{19}\text{F}$ -ЯМР спектроскопия, УФ- и ИК-спектроскопия, рентгеноструктурный метод анализа).

Автором впервые показана возможность использования перфторнафтохинона для синтеза конденсированных гетероциклических систем. На основе исследования был представлен подход, позволяющий получать 5,6,7,8-тетрафтор-1H-бензо[f] индол-4,9 дионы через енамины. При варьировании строения в нуклеофильном компоненте – 5-аминопиразолах

---

были выявлены закономерности взаимодействия с гексафторнафтохиноном. Исследование многокомпонентных реакций нафтохинона с циклическими азотистыми основаниями и метиленактивными производными приводят к целевым 1,4-цвиттерионным продуктам с хиноновым мостиком. Исследовано взаимодействие гексафтор-1,4-нафтохинона с 2-аминопиридинами, где показано получение ранее неизвестных тетрафторнафто[1',2':4,5]имидазо[1,2- $\alpha$ ]пиридин 5,6-дионов. Оптимизированы условия для реакций перфторнафтохинона с фенольными соединениями, в результате которых одностадийно получены новые 2,3-диарилокси-5,6,7,8-тетрафторнафтохиноны. В отличие от реакции с фенолами, конденсация 2-аминофенолов с гексафторнафтохиноном дает замещённые пентафторбензо[а]феноксазины, а с  $\beta$ -дикетонами — полициклические производные фурана.

Судя по результатам, поставленные задачи были полностью выполнены. За время подготовки диссертационной работы было опубликовано 6 статей в изданиях, рекомендованных ВАК и 4 тезиса докладов на российских и международных конференциях, таким образом, результаты прошли достойную апробацию. Полученные результаты вносят достойный вклад в развитие фторорганической химии.

Замечаний по работе нет.

По тексту автореферата есть вопросы:

Может ли метанол образовывать ассоциаты с карбонильными группами 1,4-нафтохинона и влиять на скорость проводимых реакций перфторнафтохинона с ацилгидразинами?

Варьировались нитрилы (изобутиронитрил, бензонитрил) как растворители для увеличения основности среды при синтезе бетаинов?

По объёму выполненной работы, научной новизне, практической значимости диссертация полностью соответствует требованиям

---

установленным пп. 9-14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г., № 842 (в редакции Постановления Правительства Российской Федерации №335 от 21.04.2016 г. и Постановления Правительства Российской Федерации №1786 от 26.10.2023 и №62 от 25.01.2024), а её автор Кудрявцева Екатерина Нодаровна – заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3 – «Органическая химия».

ГАНИН Антон Сергеевич



Кандидат химических наук (02.00.03 – органическая химия), научный сотрудник лаборатории элементоорганических соединений Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского Сибирского отделения Российской академии наук.

МОСКАЛИК Михаил Юрьевич



Доктор химических наук (02.00.03 – органическая химия), Заместитель директора по научной работе, заведующий лаборатории элементоорганических соединений Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского Сибирского отделения Российской академии наук.

Место работы: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный исследовательский центр Иркутский институт химии им. А.Е. Фаворского Сибирского отделения Российской академии наук (ФИЦ ИриХ СО РАН).

Адрес места работы: Российская Федерация, 664033, г. Иркутск, Фаворского, 1.

Контактные данные: +7 3952 43-63-45, e-mail: moskalik@irioch.irk.ru

Подпись к.х.н. А.С. Ганина и д.х.н. М.Ю. Москалика заверяю

Учёный секретарь ФИЦ ИРИХ СО РАН

Н. Н. Трофимова

e-mail: [natrof@irioch.irk.ru](mailto:natrof@irioch.irk.ru)

22 сентября 2025 г.

