

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ганина Антона Сергеевича «Окислительное амидирование и трифламирирование непредельных гетероатомных соединений», представленной на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 – органическая химия

Работа Ганина Антона Сергеевича посвящена актуальной теме синтеза новых фторсодержащих сульфонамидных соединений. В настоящее время разработка новых методов их синтеза является одной из важных задач органической химии. Трифлатная группа является отличной уходящей группой, используемой в некоторых органических реакциях, таких как нуклеофильное замещение, реакциях кросс-сочетания - Сузуки и Хоски. Арилтрифлаты используются для прямого арилирования ряда гетероциклических соединений. Многие синтезированные автором продукты содержат фармакофорный сульфонамидный фрагмент, что представляет интерес в исследовании их как биологически активных веществ.

В этой связи изучение реакций окислительного присоединения трифламида и его аналогов к алкенам и аллилсодержащим гетероатомным субстратам; изучение их строения и реакционной способности образующихся продуктов является актуальной задачей.

В работе автором уделяется большое внимание не только разработке методов синтеза разнообразных органических соединений, но и выяснению некоторых деталей механизма изучаемых реакций с привлечением квантово-химических расчётов.

Диссертантом выполнен большой объём работы по синтезу органических соединений и их характеристики с применением комплекса современных методов физико-химического анализа ( $^1\text{H}$ ,  $^{19}\text{F}$ ,  $^{29}\text{Si}$ ,  $^{13}\text{C}$ -ЯМР спектроскопия, ИК-спектроскопия, элементный анализ, рентгеноструктурный метод анализа).

Автором впервые изучены реакции N-фенилтрифламида с алкенами в системе ( $t\text{-BuOCl} + \text{NaI}$ ) и изучено окислительное амидирование N-аллил- и N,N-диаллилтрифламида. На основе реакции N-аллилтрифламида с аренсульфонамидами и карбоксамидами синтезирован 2,5-бис(хлорметил)-1,4-бис[(трифторметил)сульфонил]пиперазин. Одноколбовым методом в окислительной реакции N,N-диаллилтрифламида с трифламидом получены 1,5-диазокановые и 3,7,9-триазабицикло[3.3.1]-нонановые циклы. Исследовано трифламирирование аллиловых эфиров и аллилсиланов в разных окислительных системах и было показано, что аллилсиланы претерпевают десилилирование. Автором также получен широкий ряд N-трифторметилсульфонилзамещенных амидинов, линейных и циклических аминоэфиров.

Для некоторых продуктов изучено равновесие между различными типами ассоциатов в разных фазах. Разработан метод синтеза имидазолинов путем гетероциклизации  $\beta$ -бромзамещенных амидинов под действием оснований в мягких условиях с близкими к количественным выходами.

Судя по результатам работы, поставленные задачи были решены. За время подготовки работы диссертантом были опубликованы шесть статей в изданиях, рекомендованных ВАК для размещения материалов диссертаций, сделаны 3 доклада на Всероссийских и Международных конференциях, таким образом, результаты прошли достойную апробацию. Полученные результаты вносят серьёзный вклад в развитие органической химии трифламида и его аналогов, и будут полезны учёным и специалистам, работающим в области органической химии.

По тексту автореферата есть вопрос:

Стр. 5. Табл. 1. Когда *N*-фенилтрифламид реагировал со стиролом в соотношении 1:1 при комнатной температуре, наблюдали ли вы исходные соединения, которые не прореагировали или образование смол наряду с основными продуктами, указанными в таблице?

По объёму выполненной работы, научной новизне, практической значимости диссертация соответствует требованиям, изложенным в п.9 Положения о порядке присуждения научных степеней, а её автор Ганин Антон Сергеевич – заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 - органическая химия.

Научный сотрудник кафедры органической химии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Ивановский государственный химико-технологический университет", кандидат химических наук по специальности 02.00.03

Киселёв Алексей Николаевич

Подпись Киселёва Алексея Николаевича удостоверяю

Учёный секретарь ИХТУ

Хомякова Анна Александровна

«10» ноября 2020

Почтовый адрес: 153000, Иваново, пр. Шереметевский, д. 7.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Ивановский государственный химико-технологический университет"

Телефон: 8 (4932) 305533

E-mail: Scatol@yandex.ru