

## Отзыв

научного руководителя о диссертационной работе Кощеева Борислава Вячеславовича

Диссертационная работа "Синтез дифторметилполифторарилсульфоксидов и их реакции с некоторыми нуклеофилами" выполнена Кощеевым Б.В. в рамках традиционного для лаборатории галоидных соединений НИОХ СО РАН направления, ориентированного на разработку методов синтеза и изучение химических свойств полифторароматических соединений. Представленная работа выполнена в период с 2015 по 2020 г. Отличная общая подготовка как химика-исследователя, полученная во время обучения в НГУ, целеустремленность и любовь к предмету позволили ему легко разобраться в методах и подходах современной органической химии. В короткие сроки он приобрел все необходимые специальные навыки экспериментальной работы и освоил широкий круг синтетических методов и подходов.

В рамках подготовки диссертационной работы Б.В. Кощеевым были исследованы реакции (дифторметил)(полифторарил)сульфоксидов с различными нуклеофильными реагентами. Ранее химическое поведение такого класса соединений не изучалось.

На примере пентафторфенильного производного, как простейшего представителя этого класса соединений, показано что основным направлением атаки нуклеофила является 4 положение ароматического кольца. В случае N-нуклеофила такого как метиламин, направление атаки зависит от полярности растворителя. Для неполярных растворителей преимущественным местом атаки становится положение 2 ароматического кольца

В рамках данной работы были также изучены реакции с различными нуклеофилами дифторметилполифторарилсульфоксидов, содержащих в положении 4 полифторированного ароматического кольца заместитель, препятствующий протеканию по этому положению реакций нуклеофильного замещения. Введение таких заместителей дало возможность исследовать реакции нуклеофилов по другим возможным реакционным центрам и изучить влияние заместителей на протекание таких процессов. В качестве заместителей рассматривались атом водорода, акцепторная трифторметильная или донорная метоксигруппы. В реакциях таких сульфоксидов с метиламином, аммиаком, гидросульфидом калия и этил-2-цианоацетатом происходит замещение атомов фтора только в орто-положении к сульфинильной группе.

При реакции 4-замещённых дифторметилполифторарилсульфоксидов с одним эквивалентом фенолята натрия установлено, что реакция протекает с образованием как моно- так и бис-феноксипроизводных. На примерах реакции с другими источниками фенолят-аниона показано, что на направление вхождения второй феноксигруппы влияет

противолежащий катион. Для объяснения такого влияния предложена схема, включающая ассоциацию фенолята натрия с атомом кислорода сульфинильной группы.

Изучено также взаимодействие дифторметил(4-пентафторфенилсульфинилтетрафторфенил)сульфоксида с 1 экв. фенолята натрия. Показано, что неполярном бензоле основным направлением реакции является замещение атомов фтора в орто-положении к сульфинильной группе, тогда как в ацетонитриле атака нуклеофила протекает по пара-положению и сопровождается ипсо-замещением.

В то же время при действии гидроксида натрия на рассматриваемые сульфоксиды происходит замена дифторметилсульфинильной группы на водород и получаются гидропроизводные полифтораренов. Данное превращение распространено на широкий круг 4-замещённых производных. При взаимодействии вышеуказанных сульфоксидов с метилатом натрия наблюдается как замещение фтора в орто-положении, так и образование гидропроизводных полифтораренов. Последний процесс более предпочтителен при увеличении акцепторного характера группировки в положении 4 или проведении реакции в более полярном растворителе. Предложена схема образования получающихся гидропроизводных.

Показано, что реакция 4-трифторметильного производного с 2-меркаптоэтанолом как S-нуклеофилом в ацетонитриле приводит к замещению дифторметилсульфинильной группы.

Полученные в ходе работы данные по ориентации в реакциях нуклеофильного замещения позволили осуществить целенаправленный синтез ряда соединений, представляющих интерес в качестве предшественников спейсерных блоков.

За период обучения Б.В. Кощевым были прослушаны требуемые учебные курсы, зачеты и экзамены сданы в полном объеме.

В ходе работы написан литературный обзор по методам получения и свойствам алкиларилсульфоксидов с различным количеством атомов фтора в составе молекулы.

Опубликовано 3 статьи в рецензируемых журналах, результаты работы представлялись на 11 научных конференциях различного уровня.

Совокупность полученных соискателем данных вносит существенный вклад в развитие химии серусодержащих полифторароматических соединений.

Во время обучения в аспирантуре Кощев Б.В. занимался педагогической работой, в том числе выступал в качестве ассистента преподавателя практических занятий по курсу "органическая химия" у студентов 2-ого курса ФЕН НГУ, а также был руководителем курсовой работы студента ФЕН НГУ.



В ходе выполнения диссертационного исследования Кощев Б.В. зарекомендовал себя способным исследователем, владеющим важнейшими аспектами методологии современной химии: работой с научной литературой, синтетическими методами органической химии, необходимыми теоретическими методами и спектральным анализом. Его можно охарактеризовать как инициативного научного работника, способного самостоятельно определять задачи исследования и обосновывать применение тех или иных методов для их решения, а также анализировать полученные результаты. По квалификационному уровню и научной компетентности Кощев Борислав Вячеславович достоин присуждения ему ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 - Органическая химия.

Научный руководитель,  
старший научный сотрудник  
лаборатории галоидных соединений НИОХ СО РАН,  
к.х.н.



Максимов А.М.

Подпись к.х.н. Максимова А.М. удостоверяю  
ученый секретарь НИОХ СО РАН, к.х.н.



Бредихин Р.А.