

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Никульшина Павла Викторовича "Изучение термических реакций полифторарентиолов с хлором, бромом и их источниками", представленной к защите на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 – органическая химия

Диссертационная работа Никульшина П.В. является продолжением традиционной для НИОХ СО РАН тематики, **актуальность** которой до сих пор не утратила своей значимости. В целом, представленная работа посвящена разработке альтернативного метода получения хлор- и бромполифтораренов посредством термических реакций полифторарентиолов с галогенами ( $\text{Cl}_2$ ,  $\text{Br}_2$ ) и их источниками. Успешная реализация предложенного в диссертации метода дает возможность синтезировать разнообразные производные перфтораренов, потенциально востребованные в сельском хозяйстве, для производства жидких кристаллов, светоизлучающих диодов, органических полупроводников и т.д.

**Цель работы** сформулирована лаконично и содержит указание на разработку общих препаративных методов получения различных хлор- и бромполифтораренов, включая трудно доступный 1,2,4-трифтортрихлорбензол, а также на исследование реакций нуклеофильного замещения для 1,2,4-трифтортрихлорбензола.

**Научная новизна** диссертационной работы заключается:

- в исследовании взаимодействий известных и новых полифторарентиолов с хлором, бромом и их источниками, приводящих к получению целевых хлор- и бромполифтораренов с высокими выходами и селективностью. Этот метод является общим для синтеза моно- и дихлор(дибром)полифтораренов и распространяется не только на производные полифторбензола, но и на производные полифториндана, полифторпиридина и полифторбифенила;
- в разработке нового метода получения 1,2,4-трифтортрихлорбензола взаимодействием смеси изомерных трифтордихлортиолов, полученных из технической смеси тетрафтордихлорбензолов, с  $\text{Cl}_2$  в проточной системе при температуре  $\sim 400^\circ\text{C}$ ;
- в изучении реакционной способности 1,2,4-трифтортрихлорбензола во взаимодействиях с нуклеофильными реагентами, которые показывают, что в реакциях преимущественно образуется изомер, содержащий заместитель в *орто*-/*пара*-положениях относительно имеющихся атомов хлора.

**Практическая значимость** работы определяется вкладом автора в развитие новых технологий получения хлор- и бромполифтораренов. Достоинством работы и достижением Никульшина П.В. можно считать использование многих возможных технических схем и решений для синтеза целевых соединений (ампулы, проточные системы), а также большую работу по подбору оптимальных условий многих процессов (варьирование температуры, времени и мольных соотношений реагентов).

Диссертантом выполнена солидная экспериментальная работа по синтезу полигалогенаренов, строение которых, судя по тексту автореферата, устанавливалось с использованием современных методов физико-химического анализа (ЯМР, ГЖХ, ГХ-МС). Поставленные в работе задачи решены с достаточной полнотой и достоверностью. Выводы работы полностью соответствуют ее содержанию и результатам. По материалам диссертационной работы имеется достаточное число публикаций в изданиях из списка ВАК.

После прочтения автореферата диссертации появились следующие замечания, пожелания и вопросы:

1. текст автореферата не лишен грамматических опечаток и пунктуационных ошибок;
2. на стр. 5 указано, что диссертация состоит из введения, обзора литературы и двух глав обсуждения достигнутых результатов. Действительно, в автореферате представлено три главы, но все они посвящены обсуждению полученных диссертантом результатов;

3. многие схемы автореферата (№№ 1-3, 19 и др.) дублируют структурные формулы одних и тех же соединений, хотя можно было бы обойтись единичной расшифровкой структуры, а далее пользоваться лишь номерами уже упомянутых соединений. Это позволило бы сэкономить место для обсуждения результатов, которого во многих местах автореферата читателю не хватает, а присутствует лишь констатация фактов;
4. при определении выходов продуктов взаимодействий диссертантом часто используется ГЖХ. Какие внутренние стандарты применялись для анализа?;
5. на стр. 15 разные соединения имеют один и тот же номер (схемы 29-31);
6. на стр. 21 представлены количественные данные по активирующему влиянию атомов хлора, находящихся в различных положениях бензольного кольца, но совершенно непонятно, как эти данные получены, какие расчеты проводились, какие программы использовались?

Приведенные выше замечания не имеют принципиального характера и не снижают ценности полученных автором результатов.

В целом, работа Никульшина Павла Викторовича является законченным научным исследованием, по своему объему, научной новизне и практической значимости соответствует всем требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 – органическая химия за значительный теоретический вклад в развитие основ химии полигалогенаренов.

**Салоутин Виктор Иванович,**  
доктор химических наук, профессор,  
заместитель директора по научной работе

*[Handwritten signature]*  
В.И. Салоутин  
07.09.2016г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт органического синтеза им. И.Я. Постовского  
Уральского отделения Российской академии наук

620990, Россия, г. Екатеринбург, ул. С. Ковалевской/Академическая, д. 22/20  
Тел./факс: +7 (343) 374 5954  
E-mail: saloutin@ios.uran.ru

**Горбунова Татьяна Ивановна,**  
доктор химических наук,  
старший научный сотрудник  
лаборатории фторорганических соединений

*[Handwritten signature]*

Т.И. Горбунова  
07.09.2016г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт органического синтеза им. И.Я. Постовского  
Уральского отделения Российской академии наук

620990, Россия, г. Екатеринбург, ул. С. Ковалевской/Академическая, д. 22/20  
Тел./факс: +7 (343) 369 3058  
E-mail: gorbunova@ios.uran.ru

Подпись Салоутина В.И. и Горбуновой Т.И. заверяю:  
Ученый секретарь, к.т.н.:



О.В. Красникова  
07.09.2016г.