ОТЗЫВ
на автореферат диссертации Степанова Антона Викторовича
Реакции цианопропаргиловых спиртов с карбоновыми кислотами: синтез функционализированных 3(2*H*)-фуранонов»,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 –органическая химия

Целью рецензируемой диссертационной работы является разработка общей методологии синтеза функционализированных 3(2*H*)-фуранонов на основе тандемной (домино) реакции третичных цианопропаргиловых спиртов и алифатических, ароматических и гетероароматических карбоновых кислот. Работа Степанова А.В. является логическим продолжением работ по исследованию границ применения тандемной (домино)-реакции цианопропаргиловых спиртов с бензойными кислотами, открытой в 2010 г. в Иркутском институте химии им. А. Е. Фаворского СО РАН. Данная реакция является уникальным примером построения сложных молекулярных гетероциклических систем из простых исходных соединений, отвечающим требованиям концепции "PASE" (Pot, atom and step economic). Вовлечение в данную реакцию более широкого круга кислот (а не только бензойных) сулит хорошие перспективы для получения новых биологически активных производных 3(2*H*)-фуранонов. Несомненно, проведение таких исследований является *актуальным и своевременным*.

Хочется обратить внимание на следующие достижения данной работы.

На основе реакций третичных цианопропаргиловых спиртов с карбоновыми кислотами (алифатическими, ароматическими, гетероароматическими) Степановым А.В. реализованы высокоэффективные однореакторные хемо-, регио- и стереоселективные синтезы ранее неизвестных 3(2*H*)-фуранонов и 2,3-дигидрофуранов, функционализированных фармакофорными заместителями. Ему удалось получить новые сведения об особенностях и закономерностях исследуемых реакций; установить основные факторы, влияющие на выход и соотношение целевых 3(2*H*)-фуранонов, интермедиатов и побочных продуктов.

Следует особо отметить, что процессы осуществляются в отсутствие катализаторов, в мягких условиях (в ряде случаев при комнатной температуре и без растворителя).

Производные 3(2*H*)-фуранонов и 2,3-дигидрофуранов, полученные в данной работе, являются перспективными объектами для тонкого органического синтеза и медицинской химии. Полученные автором результаты, несомненно, имеют существенное значение для теории и практики органической химии. Часть исследований проводилась при финансовой поддержке Совета при

Президенте РФ по грантам и государственной поддержке ведущих научных школ (гранты НШ-156.2014.3, НШ-7145.2016.3), Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 11-03-00203-а), что свидетельствует об их значимости.

Представленное исследование является логически завершенным, но имеет потенциал дальнейшего развития. Логичным на наш взгляд, является вовлечение в реакции с третичными цианопропаргиловыми спиртами хлор- и фторкарбоновых кислот. Несомненный интерес представляют также трансформации цианофункции в амино-, амидино-, карбоксильные группы, аза-гетероциклы.

По материалам диссертации опубликованы 5 статей (причем, 3 статьи в Synthesis и одна - в Synthetic Commun) и тезисы 5 докладов на отечественных и международных конференциях. Опубликованные работы и выводы по работе полностью соответствуют содержанию диссертации. Автореферат написан хорошим языком и тщательно оформлен.

Результаты, полученные в диссертации могут быть использованы в академических институтах РАН и в других организациях, где проводятся исследования гетероциклических соединений.

При рассмотрении работы Степанова А.В. возникли следующие вопросы и замечания:

1. Насколько доступны третичные цианопропаргиловые спирты? Из текста автореферата не ясно, синтезировал ли их сам диссертант или использовал готовые?
2. Наблюдал ли автор полимеризацию цианопропаргиловых спиртов в ходе реакции? Если «да», то каким образом удалось «нейтрализовать» данный процесс?
3. Какими физико-химическими методами доказано, что 2:1 сборка 4-циано-[(*Z*)-3-цианометилен]-2,3-дигидрофуранов протекает с получением именно *Z*- изомеров?
4. Какие сигналы в спектрах ЯМР ^{1}H являлись базовыми для отнесения их к соединениям **5а** и **Е** (стр. 9 автореферата)? Ведь значительная часть сигналов в спектре смеси указанных соединений перекрывается. Насколько надежно отнесение сигналов, проведенное автором?
5. Интермедиаты на схемах следовало бы привести в квадратных скобках.
6. Представлятся некорректным утверждение об обмене «…катиона аммония в первичном цвиттер-ионе **А** на анион карбоновой кислоты **2** с образованием интермедиата **Б»** (стр. 6 автореферата, последний абзац).

Несмотря на высказанные вопросы и замечания, считаем, что диссертационное исследование на тему «Реакции цианопропаргиловых спиртов

с карбоновыми кислотами: синтез функционализированных 3(2*H*)-фурановотвечает критериям п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842, а Степанов Антон Викторович заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 –органическая химия

.

Чупахин Олег Николаевич
академик РАН, научный руководитель Института органического синтеза им. И.Я. Постовского УрО РАН
Адрес: 620990, г. Екатеринбург, ул. Софьи Ковалевской, д.22/ул. Академическая, д.20
Телефон: +7 (343) 374-11-89
Электронный адрес:
chupakhin @ ios.uran.ru
Дата

Филякова Вера Ивановна
Ведущий научный сотрудник, доктор химических наук, профессор
Институт органического синтеза им. И.Я. Постовского УрО РАН

Адрес: 620990, г. Екатеринбург, ул. Софьи Ковалевской, д.22/ул. Академическая, д.20
Телефон: +7(343)362-33-21
Электронный адрес:
vif@ios.uran.ru
Дата

Подписи академика Чупахина О.Н. и в.н.с., д.х.н. Филяковой В.И. заверяю:
Ученый секретарь ИОС УрО РАН,
н.с., к.т.н. О.В. Красникова