

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Зимницкого Николая Сергеевича
«Стабилизированные азометин-илиды на основе индео[1,2-*b*]хиноксалинонов в реакциях
[3+2]-циклоприсоединения с электрофильными алкенами»,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук
по специальности 02.00.03 – органическая химия.

Химия гетероциклических соединений привлекает химиков богатством структур и изяществом химических превращений. Это в полной мере относится и к диссертационной работе Зимницкого Н.С., в которой из несложных предшественников в одну стадию образуются органические соединения со сложной спироциклической структурой.

Важность и актуальность исследований в области стабилизированных азометин-илидов на основе индео[1,2-*b*]хиноксалинонов обоснованы автором во введении. Индено[1,2-*b*]хиноксалин-11-он и индено[1,2-*b*]пиридо[3,2-*e*]пиразин-6-он являются доступными исходными соединениями в синтезе стабилизированных азометин-илидов, но их синтетическое применение в реакциях [3+2]-циклоприсоединения до настоящего времени было изучено мало. Исследованные в работе взаимодействия инденохиноксалиноновых илидов с различными сопряженными алкенами представляют собой удобный путь к построению различных спиро(индено[1,2-*b*]хиноксалин-11,3'-пирролизидинов) и спиро(индено[1,2-*b*]хиноксалин-11,2'-пирролидинов) без использования катализаторов, жестких условий проведения реакций и затратных методов выделения продуктов реакции.

В данной работе удалось найти интересные особенности протекания реакции 1,3-диполярного циклоприсоединения в зависимости от строения использованного алкена. В качестве алкенов (диполярофилов) исследованы β -нитростирола, арилиденмалонитрилы и арилиденацетоны с разнообразными заместителями в бензольном кольце. Синтезировано и охарактеризовано весьма много новых соединений. Доказательство строения продуктов реакций выполнено на высоком научном уровне с привлечением ИК-, ЯМР ^1H , ^{13}C -спектроскопии (в т.ч. $2\text{D}^1\text{H}$ - $^1\text{HNOESY}$), рентгеноструктурного и элементного анализа, а также масс-спектрометрии высокого разрешения.

Зимницким Н.С. обсуждены предполагаемые механизмы проведенных химических реакций, в пользу которых свидетельствует структура не только основных, но и побочных продуктов, само существование которых игнорировалось авторами смежных по теме научных статей. Зимницким Н.С. найдены характеристические сигналы в спектрах ЯМР ^1H синтезированных соединений, по которым можно судить о строении изомерных продуктов. В плане практической значимости Зимницким Н.С. разработаны препаративные методы синтеза новых гетероциклических соединений, содержащих спиропирролизидиновые и спиропирролидиновые фармакофорные фрагменты, на основе легкодоступных инденохиноксалинонов. Некоторые соединения изучены на предмет цитотоксичности по отношению к линии раковых клеток HeLa и показали активность на уровне препарата сравнения.

Результаты работы опубликованы в виде шести статей (одна из них – обзорная) в рецензируемых научных журналах и представлены на восьми научных конференциях.

При прочтении автореферата возникает *вопрос*: при взаимодействии β -нитростиролов **1** с производными индана **6a,b** (раздел 2.1) на странице 8 автореферата обсуждаются два предполагаемых механизма реакции – согласованный и пошаговый (через цвиттер-ион). Какой механизм циклоприсоединения наиболее вероятен по мнению автора – согласованный или пошаговый?

При прочтении автореферата возникли следующие *замечания*:

1. В разделе 2.1 на схемах 2 и 3 (где показано взаимодействие разных β -нитростиролов **1** с производными индана **6a,b**) не указано конкретно – какое

буквенное обозначение соответствует какому заместителю. В диссертации это понятно из таблицы 2.1 (стр. 39 диссертации), а в автореферате эта таблица не приведена, поэтому становится непонятным – какое буквенное обозначение соответствует какому заместителю. То же самое относится к схеме из раздела 2.2 (синтез соединений **9a-r**).

2. Автор много обсуждает предполагаемые механизмы изученных им химических реакций. Было бы хорошо и красиво, если бы некоторые рассуждения были бы подкреплены квантово-химическими расчётами.

В целом, работа Зимницкого Н.С. соответствует специальности 02.00.03 – органическая химия и соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении учёных степеней ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», а её автор – Зимницкий Николай Сергеевич – заслуживает присуждения учёной степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 – органическая химия.

Сведения о лице, давшем отзыв:

Ф.И.О.: Вигоров Алексей Юрьевич.

Учёная степень: кандидат химических наук.

Учёное звание: без учёного звания.


Должность: старший научный сотрудник.

Место работы: ФГБУН Институт органического синтеза им. И.Я. Постовского УрО РАН, лаборатория асимметрического синтеза.

Почтовый адрес организации (места работы автора отзыва): 620108, Россия, г. Екатеринбург, ул. С. Ковалевской/Академическая, д. 22/20.

Адрес электронной почты: vigovovay@mail.ru

Телефон (раб.): +7-343-362-34-96

Подпись 

Подпись Вигорова А.Ю.

Уч. секретарь ИОС УрО РАН, к.т.н.

Дата 02 декабря 2020 г.

заверяю:



Красникова О.В.