

ОТЗЫВ

доктора химических наук, доцента, старшего научного сотрудника
«Института технической химии УрО РАН», филиала Пермского
Федерального исследовательского центра УрО РАН

Глушкова Владимира Александровича

на автореферат диссертации Сиражетдиновой Нафисы Сафуановны на тему:
«Новые превращения производных 1-гидроксиантрахинона посредством
катализируемых реакций кросс-сочетания и аминометилирования»,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по
специальности 1.4.3. Органическая химия.

Производные антрахинона, будучи сравнительно недорогими и доступными соединениями, широко применяются в промышленности (антрахиноновые красители: ализарин, кармин, активный голубой и др., аналитические реагенты на фтор, алюминий и ряд других элементов), в медицине (антибиотики антрациклинового ряда, флуоресцентные метки) и в других областях народного хозяйства. Поэтому разработка новых современных методов функционализации антрахинонов (в частности, 1-гидрокси-9,10-антрахинона) является **актуальной задачей**.

Научная новизна. Автором систематически изучена реакция Сузуки-Мияуры для 2-бром-, 2,4-дибром- и 4-иод-1-гидрокси-9,10-антрахинонов и реакция Соногаширы для 1-гидрокси-2-иод- и 1-гидрокси-4-иод-9,10-антрахинона. После оптимизации условий процесса изучено влияние заместителей в арилборных кислотах на выходы целевых продуктов.

Разработан метод синтеза 2-этинил- и 4-этинилзамещенных 1-гидрокси-9,10-антрахинонов; из которых синтезированы аддукты Манниха со вторичными аминами и формальдегидом.

Сиражетдиновой Н. С. показано, что в реакции 1-гидрокси-2-этинил-9,10-антрахинонов со вторичными аминами и формальдегидом в присутствии соединений меди(I) наряду с целевыми продуктами – 2-(аминопропинил)-1-гидрокси-9,10-антрахинонами – образуются также 2-аминометилантра[1,2-*b*]фуран-6,11-дионы.

Теоретическая значимость. Обнаруженные закономерности реакций кросс-сочетания галогензамещенных 1-гидрокси-9,10-антрахинонов с замещенным арилборными и гетарилборными кислотами и терминальными алкинами открывают пути региоселективной модификации антрахинонового остова.

Практическое значение. Разработанные методы кросс-сочетания дают выход к разнообразно замещенными антрахинонам с потенциальной биологической активностью. По результатам предварительного тестирования в ФИЦ Института цитологии и Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН среди синтезированных автором соединений обнаружены вещества с цитотоксическим действием в отношении опухолевых клеток человека.

Достоверность полученных результатов обусловлена привлечением современных методов металлокомплексного катализа: палладий-катализируемых реакций Сузуки и Соногаширы. Следует заметить, что при изучении реакций кросс-сочетания автором не получено фактов, противоречащих литературным данным (положительное влияние электронодонорных заместителей в борной кислоте, экспериментальные сложности с гетероциклическими борными кислотами, благотворное влияние воды, использование активатора тетрабутиламмония бромида (реакция Сузуки); использование каталитического количества CuI и избытка триэтиламина (реакция Соногашира) для повышения выходов).

Строение новых соединений подтверждено комплексом современных физико-химических методов исследования (масс-спектрометрия высокого разрешения, ЯМР ^1H и ^{13}C спектроскопия, в том числе с привлечением методик гомо- и гетероядерной корреляционной спектроскопии – $^1\text{H}-^1\text{H}$ COSY, $^1\text{H}-^{13}\text{C}$ HSQC, $^1\text{H}-^{13}\text{C}$ HMBC).

Основные результаты автора опубликованы в двух статьях из списка ВАК; апробированы в трех докладах на конференциях.

Судя по автореферату, диссертация Сиражетдиновой Н.С. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой на высоком профессиональном уровне решена задача региоселективной функционализации 1-гидрокси-9,10-антрахинона. По поставленным задачам, уровню их решения, актуальности, научной новизне и практической значимости автореферат кандидатской диссертации Сиражетдиновой Нафисы Сафуановны на тему: «Новые превращения производных 1-гидроксиантрахинона посредством катализируемых реакций кросс-сочетания и аминометилирования» удовлетворяет требованиям п.п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Сиражетдинова Нафиса

Сафуановна, безусловно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.3. Органическая химия (химические науки).

Старший научный сотрудник

«Института технической химии УрО РАН»

Пермского Федерального исследовательского центра УрО РАН,
доктор химических наук (02.00.03-органическая химия), доцент



Глушков Владимир Александрович

6 сентября 2021 г.

614013, г. Пермь, ул. Академика Королева, 3

тел. 8-(342)-237-82-66; 8-(982)-252-08-79, e-mail: glusha55@gmail.com

Подпись Глушкова В.А. заверяю:

Ученый секретарь «ИТХ УрО РАН», к. т. н.



Чернова Галина Викторовна

6 сентября 2021 г.