

Список литературы

1. *Sun Q.-C. et al.* Photon upconversion towards applications in energy conversion and bioimaging // *Prog. Surf. Sci.* Elsevier Ltd. 2017. Vol. 92, № 4. P. 281–316.
2. *Schulze T. F., Schmidt T. W.* Photochemical upconversion: present status and prospects for its application to solar energy conversion // *Energy Environ. Sci.* 2015. Vol. 8, № 1. P. 103–125.
3. *Zhou J. et al.* Upconversion Luminescent Materials: Advances and Applications // *Chem. Rev.* 2015. Vol. 115, № 1. P. 395–465.
4. *Yanai N., Kimizuka N.* Recent emergence of photon upconversion based on triplet energy migration in molecular assemblies // *Chem. Commun. Royal Society of Chemistry.* 2016. Vol. 52, № 31. P. 5354–5370.

* Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 18-73-10152).

УДК 547.62

М. А. Борисова, Д. С. Рябухин, А. В. Васильев

*Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С. М. Кирова,
194021, Россия, г. Санкт-Петербург, Институтский пер., 5,
marina96.00@mail.ru*

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ХИНОЛИНКАРБАЛЬДЕГИДОВ С АРЕНАМИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ КИСЛОТНЫХ РЕАГЕНТОВ

Ключевые слова: хинолины, суперкислоты, карбокатионы, электрофильное ароматическое замещение.

Производные хинолина имеют большое практическое значение. Они широко используются в медицине. Кроме этого, хинолины находят применение в качестве экстрагентов, красителей, комплексообразователей, ингибиторов коррозии, фосфоресцирующих материалов для технологий органических излучающих светодиодов (OLED технологий).

Цель данной работы заключалась в исследовании реакций 2-, 6- и 8-альдегидохинолинов с аренами (схема 1) под действием кислот Бренстеда ($\text{CF}_3\text{SO}_3\text{H}$, H_2SO_4) или Льюиса (AlCl_3 , AlBr_3) и кислотных цеолитов (CBV-500, CBV-720).

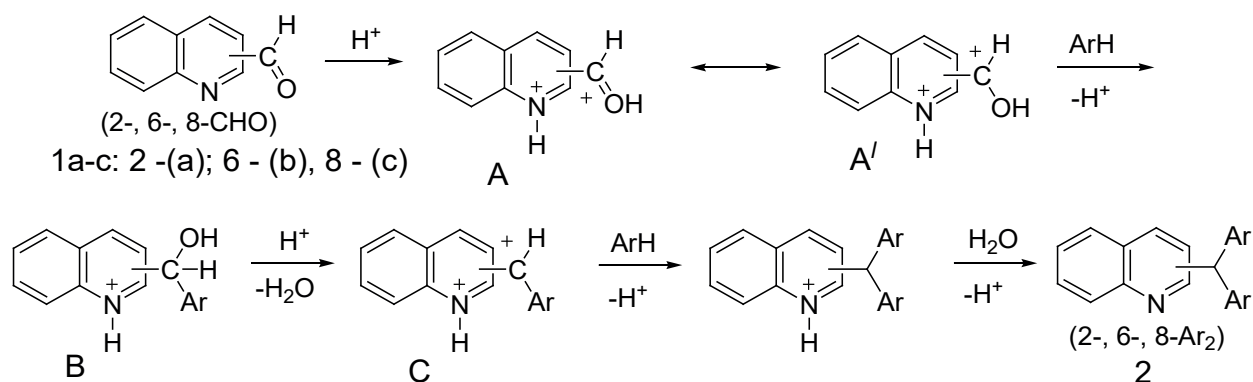


Схема 1. Предполагаемый механизм реакции формилхинолинов с аренами

Ранее для 2-альдегидхинолина были исследованы реакции с бензолом в TfOH [1, 2]. Нами расширен спектр вовлекаемых в данную реакцию кислотных реагентов и аренов, содержащих различные электроно-донорные или акцепторные заместители. Впервые осуществлена реакция гидроксиалкилирования аренов с участием альдегидхинолинов, содержащих формильную группу в 6-м и 8-м положениях.

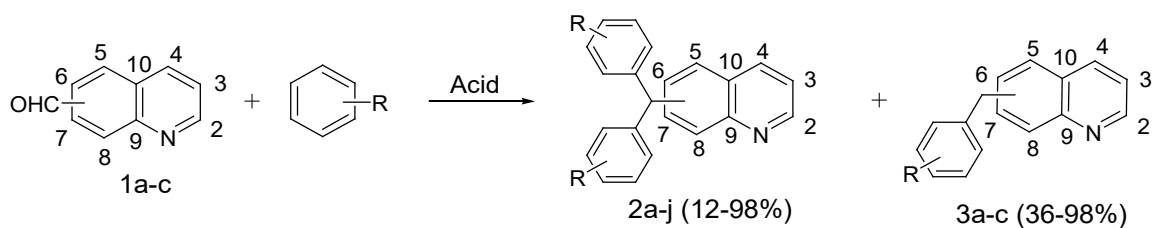
Формилзамещенные хинолины **1a-c** (схема 1) имеют основные центры на атоме азота гетероциклической системы и атоме кислорода формильной группы, протонирование которых в кислотах Бренстеда приводит к генерированию реакционноспособных дикатионных электрофилов $A \leftrightarrow A'$. Частицы **A** могут взаимодействовать по атому углерода протонированной формильной группы с внешним π -нуклеофилом (ареном) с образованием катионов **B**.

Последние в условиях реакции переходят в дикатионы **C**, которые взаимодействуют со второй молекулой арена, приводя в итоге к диарилметилзамещенным хинолинам **2**.

2-Альдегидхинолин **1a** реагирует с бензолом в суперкислоте CF_3SO_3H (TfOH) при комнатной температуре за 2 ч, приводя к 2-(дифенилметил)хинолину **2a** с выходом 85 % (схема 2). При этом эта же реакция в H_2SO_4 (2 ч) или под действием $AlCl_3$ (0.5 ч) приводит к получению вещества **2a** с выходами 77 и 78 % соответственно. С *o*-, *m*-, *p*-ксилолами получают соответствующие (диарилметил)хинолины с выходами 12–98 %.

В случае 6-альдегидхинолина **1b** использование более слабой, по сравнению с TfOH, кислоты H_2SO_4 не приводит к ожидаемым продуктам реакции. Под действием сильной кислоты Льюиса ($AlBr_3$) при комнатной температуре в реакции с бензолом за 27 ч – фенилметильное производное **3a**. При взаимодействии с *o*-ксилолом в TfOH за 15 мин получается смесь веществ **2d** и **3b**.

Реакция 8-альдегидхинолина **1c** с бензолом за 1 ч под действием TfOH и цеолита-CBV-720 (24 ч, 130 °C) дает соединение **2g** с выходом 98 %. На 1 ч соединение **1c** с *p*-ксилолом дает вещество **2h**, за 20 ч – хинолин **3c**. С $AlBr_3$ (30 ч) и $AlCl_3$ (120 ч) с бензолом дают соединение **2g** с выходами 51 и 72 % соответственно.



2-CHO (**1a**): Acid - H₂SO₄, TfOH, AlCl₃, AlBr₃,
zeolite CBV-720, zeolite CBV-500
2: R = H (**a**), 2-Me (**b**).

6-CHO (**1b**): Acid - H₂SO₄, TfOH, AlCl₃, AlBr₃, zeolite CBV-720, zeolite CBV-500
2: R = H (**c**), 2-Me (**d**), 1-OMe (**e**), 2-OMe (**f**). **3**: R = H (**a**), 2-Me (**b**).

8-CHO (**1c**): Acid - H₂SO₄, TfOH, AlCl₃, AlBr₃, zeolite CBV-720.
2: R = H (**g**), 2-Me (**h**), 1-OMe (**i**), 2-OMe (**j**). **3**: R = 2-Me (**c**).

Схема 2. Реакции 2-, 6-, 8-альдегидохинолинов с аренами

Список литературы

1. Klumpp D. A., Jones A., Lau S. et al. // *Synthesis*. 2000. № 8. P. 1117–1120.
2. Prakash S., Paknia F., Chacko S. et al. // *Heterocycles*. 2008. Vol. 76, № 1. P. 783–799.

* Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 20-03-00074а.

УДК 547.775:535.37

В. А. Брень¹, А. Д. Дубоносов², О. С. Попова¹

¹Научно-исследовательский институт физической и органической химии
Южного федерального университета,
344090, Россия, г. Ростов-на-Дону, пр. Стачки, 194/2,
bren@ipoc.sfedu.ru,

²Федеральный исследовательский центр
Южный научный центр РАН,
344006, Россия, г. Ростов-на-Дону, пр. Чехова, 41

БИФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХРОМОГЕННЫЕ И ФЛУОРОГЕННЫЕ ХЕМОСЕНСОРЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АНИОНОВ И КАТИОНОВ НА ОСНОВЕ N,N'-ЦИКЛИЧЕСКИХ АЗОМЕНИМИНОВ*

Ключевые слова: азоменимины, 5-фенилпиразолидин-3-он, хемосенсоры, флуоресценция.

Бифункциональные хромогенные / флуорогенные хемосенсоры, работающие в режиме реального времени, позволяют осуществлять экспресс-анализ