

лического состояния. На основании результатов качественных реакций и определения физико-химических свойств вещества могут быть идентифицированы как комплексные соединения ундеканола и тридеканола с ортофосфорной кислотой, что также подтверждено методом ИК-спектроскопии.

На ИК-спектрах полученных соединений присутствуют широкая полоса поглощения гидроксильной группы в области 3 150–3 400 см⁻¹

и узкая в области 1 150 см⁻¹, соответствующая фосфорильной группе при наличии водородной связи, которая в свою очередь обеспечивает подобный сдвиг максимума пика поглощения на 50 см⁻¹ и более [2]. Таким образом, в результате синтеза были получены комплексные соединения высших алкиловых спиртов C₁₁, C₁₃ и ортофосфорной кислоты.

Работа выполнена на базе ЦКП «РПИФХИ» Института химии ТюмГУ.

Список литературы

1. Липович В.Г. Алкилирование ароматических углеводов. – М.: Химия, 1985. – 271 с.
2. Корбридж Д. Фосфор: Основы химии, биохимии, технологии: Пер. с англ. – М.: Мир, 1982. – 680 с.
3. АС 293813 СССР Способ получения комплексных соединений фосфорной кислоты со спиртами / Груздев В.Г., Гетманский И.К., Гермашев В.Г. Заявлено 26.01.1970. – 1971.

ВНУТРИМОЛЕКУЛЯРНАЯ КАТАЛИТИЧЕСКАЯ ЦИКЛИЗАЦИЯ АЛЬДОКСИМОВ С УЧАСТИЕМ ПОЛИВАЛЕНТНОГО ИОДА (III)

И.А. Карташов

Научный руководитель – аспирант И.А. Миронова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, kartashov.ilia.tomsk@gmail.com

Химия поливалентного иода является перспективной и бурно развивающейся областью в органической химии. Соединения поливалентного иода (СПИ) обладают огромным спектром применений в органическом синтезе в качестве селективных окислителей и «зеленых» реагентов [1]. Среди наиболее известных и коммерчески доступных СПИ (III) выделяют реагент Козера, финилидозоацетат (DIB, PIDA), иодобензойная кислота (IBA) и т.п. Одним из наиболее примечательных свойств СПИ является их применение в катализе, в которых соединения иода проявляют свойства, схожие со свойствами соединений переходных металлов, что, во-первых, соответствует принципам «зеленой» химии, а во-вторых, позволяет проводить химические превращения без значительных финансовых и энергетических затрат.

В 2013 и 2019 годах было показано, что альдоксими в ходе реакции каталитического межмолекулярного циклоприсоединения под действием СПИ могут превращаться в соответствующие изоксазолы или изоксазолины, в зависимости

от углеводородного радикала [2, 3]. Изоксазолы и изоксазолины являются гетероциклическими соединениями семейства азолов с атомом кислорода. Отличие изоксазолов от изоксазолинов состоит в количестве двойных связей, так изоксазол имеет 2 кратные связи, тогда как изоксазолин только одну. Данные соединения проявляют высокую биологическую активность. Некоторые конденсированные трициклические производные, включающие изоксазолин либо изоксазол и бензопиран/нафтопирановые соединения, как известно, обладают большим лекарственным функционалом, проявляя седативную, антипсихотическую и антианксиолитическую активность [4, 5].



Схема 1. Концепция работы

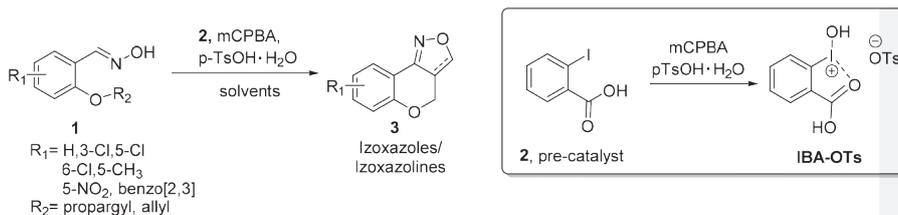


Схема 2. Схема синтеза производных бензопирано-2-изоксазола (изоксазолина)

В данной работе было проведено исследование реакции внутримолекулярной циклизации ароматических альдоксимов, катализируемой соединениями поливалентного иода, генерируемыми *in situ* (Схема 1).

В ходе работы было обнаружено, что 2-йодбензойная кислота в присутствии *p*-толуолсульфокислоты и *m*-хлорпероксибензойной кислоты

способна эффективно катализировать данную реакцию (Схема 2).

Нами была проведена оптимизация данного процесса и получены целевые бензопирано-2-изоксазолы и бензопирано-2-изоксазолины с хорошими выходами. Все продукты были охарактеризованы современными физико-химическими методами исследования.

Список литературы

1. Yoshimura A., Zhdankin V.V. // *Chem. Rev.*, 2016.– 116.– 5.– 3328–3435.
2. Yoshimura A. et al. // *Eur. J. Org. Chem.*, 2019.– 2019.– 39.– 6682.
3. Yoshimura A. et al. // *Org. Lett.*, 2013.– 15.– 4013.
4. Raihan M. J., et al. // *Green Chem.*, 2010.– 12.– 6.– 1090–1096.
5. Andres J.I. et al. // *Bioorg. Med. Chem.*, 2006.– 14.– 4361–4372.

ФЛОКУЛИРУЮЩИЕ СВОЙСТВА ОРГАНИЧЕСКОГО ГИБРИДА НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСА ХИТОЗАН-ПАВ

Е.С. Кашина, Д.В. Губочкина, С.С. Голдобина, Г.М. Миргалеев,
 В.Е. Проскурина, С.В. Шилова, Ю.Г. Галяметдинов
 Научный руководитель – д.х.н., профессор Ю.Г. Галяметдинов

Казанский национальный исследовательский технологический университет
 420015, Татарстан, г. Казань, ул. К. Маркса 68, shabrova.93@mail.ru

Применение хитозана и его производных в качестве флокулянтов при обработке воды представляет интерес благодаря ценным биологическим и физико-химическим свойствам, экологичности и широкой доступности. Однако его широкое применение ограничено в силу ряда недостатков, а именно низких поверхностной активности и адсорбционной способности. Модификация мицеллообразующими поверхностно-активными веществами позволяет улучшить коллоидно-химические свойства хитозана и расширить области его применения. Комплекс хитозан-поверхностно-активное вещество (ПАВ) формируется в результате электростатического взаимодействия ионогенных звеньев хитозана с противоположно заряженными группами ПАВ, что позволяет их использовать в качестве фло-

кулянтов или стабилизаторов дисперсных систем, сорбентов, катализаторов, компонентов лекарственных препаратов, косметических и моющих средств. Применение анионных ПАВ является перспективным в связи с их меньшей токсичностью, по сравнению с катионными поверхностно-активными веществами, и приводит к синергетическому эффекту действия комбинации полимер-ПАВ.

В работе применяли образец хитозана с $M = 3,8 \cdot 10^4$ и степенью деацетилирования 80% (ЗАО «Биопрогресс», г. Щелково). Растворение навесок хитозана проводили в 0,05 М растворе HCl. В качестве анионного ПАВ использовали додецилсульфат натрия (ДСН) (>95%, «Aldrich»). Комплексы хитозан-ПАВ были получены добавлением раствора анионного ПАВ