

(водорода) и жидкости (циркулирующей реакционной массы), что позволяет стабилизировать технологические параметры гидрирования. Таким образом, реализованный процесс позволяет проводить гидрирование ЦПД по мере его выделения, исключая возможность протекания процессов олигомеризации и минимизируя потери сырья. Часть циркулирующей реакционной массы гидрирования подается в качестве орошения в нижнюю секцию разделения, а другая часть отводится в верхнюю ректификационную зону для очистки готового продукта до качества, соответствующего товарному.

В ходе экспериментов выявлялась зависимость конверсии и селективности от температуры, давления и объемной скорости мономеризации и гидрирования, а также влияние расхода флегмы в верхней зоне на качество получаемого продукта.

Проведенные исследования позволили установить оптимальные технологические параметры проведения процесса: температура мо-

номеризации 300 °С, давление мономеризации 1 кгс/см<sup>2</sup>, объемная скорость подачи сырья до 1,8 ч<sup>-1</sup>. При указанных параметрах конверсия ДЦПД составляет 90–97% при близкой к 100% селективности превращения ДЦПД в мономер. Поступающий в зону гидрирования ЦПД подвергается превращению с конверсией до 93%, при этом образование тяжелых компонентов не наблюдается. Установлено также, что основной проблемой получения чистого ЦПАН является значительная концентрация в реакционной массе промежуточного продукта – циклопентена (ЦПЕН).

Полученные результаты позволяют сделать вывод о возможности промышленной реализации разработанного процесса, с расходной нормой по сырью, не превышающей 1,075 кг/кг продукта. Изменяя параметры гидрирования, можно получать ЦПЕН мономеризационной чистоты для синтеза циклоолефиновых каучуков.

### Список литературы

1. Патент US №6.100.435 Use of catalytic distillation to produce cyclopentane or cyclopentene. S.E. Silverberg, L.E. Sanchez, J.R. Lattner 08.08.2000
2. Патент 2007378 Способ получения циклопентадиена С.В. Тепляков, Р.Р. Гиззатуллин, А.Ш. Зиятдинов, Г.Ф. Генералова 15.02.1994
3. L. Li, B.X. Shen, H. Ling. Gas phase cracking of dicyclopentadiene to produce cyclopentadiene / Petroleum Science and technology., 2013.– Vol.31.– P.1346–1352.

## ПОЛУЧЕНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНЫХ РЕАГЕНТОВ НА ОСНОВЕ 2-ИОДБЕНЗОЛСУЛЬФОКИСЛОТЫ В ПРИСУТСТВИИ ТРИФТОРУКСУСНОЙ КИСЛОТЫ

И.А. Бычкова, И.А. Миронова

Научный руководитель – к.х.н., доцент Р.Я Юсубова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, avanessabychkova@mail.ru

Соединения поливалентного иода занимают особое место, благодаря многообразию процессов, в которых они участвуют – галогенирование, окислительные превращения алканов, алкенов, алкинов, аренов; кислород-, азот-, серу-, селенсодержащих и других ациклических и гетероциклических органических соединений.

В практику органического синтеза внесены такие реагенты, как диацетоксиодобензол (ДИБ) или фенилиодозоацетат (ФИА) – PhI(OAc)<sub>2</sub>, фенилиодозотрифторацетат (ФИТФА) – PhI(OCOCF<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, дихлориодобензол (ДХИБ)

– PhICl<sub>2</sub>, фенилиодозодифторид (ДФИБ) – PhIF<sub>2</sub> и т.п. [1]. Однако, данные соединения обладают некоторыми недостатками. Так, фенилиодозодикарбоксилаты приводят к образованию иодбензола, что требует дополнительной очистки продуктов реакции. А арилиодозодихлориды, несмотря на то, что являются достаточно устойчивыми соединениями, при нагревании или воздействии УФ света разлагаются с образованием довольно сложной смеси продуктов [1]. Также широко применяемая в органическом синтезе 2-иодоксибензойная кислота (ИБХ) в качестве

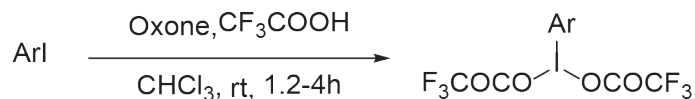


Схема 1. Синтез бис(трифторацетокси)иодаренов [2]

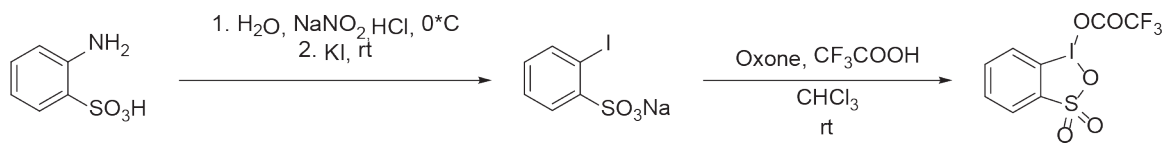


Схема 2. Синтез бензиодтиолов

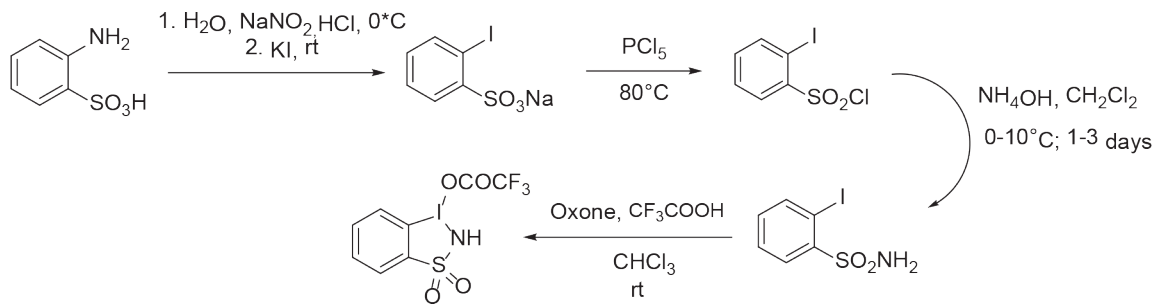


Схема 3. Синтез бензиодтиазолов

высокоэффективного и мягкого окислителя, имеет такие недостатки, как например, взрывоопасность и низкую растворимость в органических растворителях кроме ДМСО [2]. Поэтому доминирующими тенденциями развития в химии соединений поливалентного иода на сегодняшний день являются поиск новых окислительных реагентов на его основе и поиск новых препаративных возможностей ранее известных реагентов.

В 2010 году была опубликована статья, в которой сообщалось о простом методе получения получения трифторацетатов поливалентного иода (III) [3]. Методика, описанная в работе [3], является доступной, удобной и эффективной для получения бис(трифторацетокси)иодперфторалканов, а также для синтеза важных бис(трифторацетокси)иодаренов, которые широко используются для функционализации алкинов,

кетонов и соединений серы, а также фенольного окисления, окисления соединений азота и других субстратов [4].

Для расширения препаративных возможностей данной окислительной системы мы впервые использовали ее в синтезе гетероциклических соединений поливалентного иода на основе серы – бензиодтиолов и бензиодтиазолов – путем окисления 2-иодбензосульфата натрия и амида 2-иодбензосульфокислоты соответственно.

Так, предварительно были получены соответствующие субстраты и проведено их окисление согласно методике [3]. Структура всех полученных веществ доказана современными физико-химическими методами. В дальнейшем планируется изучить окислительную способность полученных соединений.

### Список литературы

1. М.С. Юсубов, А.С. Галактионова, Е.Н. Тверякова, И.А. Тверякова и др. // Известия ТПУ, 2011. – №3. – Т.318. – С.105.
2. Koposov A.Y., Litvinov N.D., Zhdankin V.V., Michael J.F. // European journal of organic chemistry, 2006. – Vol.2006. – №21. – P.4791–4795.
3. Zagulyaeva A.A., Yusubov M.S., Zhdankin V.V. // The Journal of Organic Chemistry, 2010. – №75. – P.2119–2122.
4. Delwar H., Kitamura T. // Bulletin of the Chemical Society of Japan, 2006. – Vol.79. – №1. – P.142–144.