

поливалентного йода. Выход продукта составил 73%. Экспериментальная  $T_{пл} = 299^\circ\text{C}$ , что соответствует литературным данным.

Последний этап заключался в окислении 2-йодтерефталевой кислоты экологически безопасным веществом Охоне в воде. В результате образовалась 4-карбокси-2-йодозилбензойная кислота (соединение поливалентного йода) с  $T_{пл} = 260^\circ\text{C}$ . Выход продукта составил 68%.

### Список литературы

1. Yusubov M.S., Zhdankin V.V. *Curr. Org. Synth.*, 2012.– Vol.9.– P.247–272.
2. Zhdankin V.V., Stang P.J. *Chemistry of polyvalent iodine.* // *Chem. Rev.*, 2008.– Vol.108.– P.5299–5358.
3. Ferey G. *Hybrid porous solids: past, present, future* // *Chem. Soc. Rev.*, 2008.– Vol.37.– P.191–214.
4. Функ Т.В. Автореф. дисс. ... к.х.н.– Томск: Томский политехнический университет, 2009.– 21с.

## СИНТЕЗ ЖЁСТКИХ ЛИГАНДОВ НА ОСНОВЕ ИМИДАЗОЛА

Р.Д. Марченко

Научный руководитель – д.х.н., в.н.с. А.С. Потапов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, rdm1@tpu.ru

Имидазол является одним из важнейших компонентов биологически активных соединений. Так, он входит в состав протеиногенной аминокислоты гистидина и медиатора гистамина. Имидазольный цикл способен к образованию водородных связей, что зачастую обеспечивает связывание с белками и молекулами лекарственных препаратов. Это обуславливает высокий потенциал производных имидазола в качестве биологически активных агентов [1]. Соли имидазола утрачивают способность к образованию водородных связей, однако могут координироваться электростатически. Данные соединения используются для выделения ионов металлов из

Все вещества, полученные на стадиях цепочки превращений исследовали с помощью ИК- и ЯМР-спектроскопии.

Таким образом, приведенная цепочка превращений позволяет получить соединение поливалентного йода, которое в дальнейшем послужит исходным реагентом для синтеза MOFs, играющих важную роль в различных областях химии.

водных растворов, растворения углеводородов, покрытия наночастиц металлов и синтеза полимеров с биологической активностью [2]. Ионные жидкости на основе имидазолия, N-гетероциклические карбены и каркасные полимеры с имидазолом обладают потенциалом в сорбции  $\text{CO}_2$  и фотохимическом восстановлении [3].

В настоящей работе представлен синтез бис(имидазолил)адамантана при различных температурах и основаниях. Мольное соотношение 1,3-дибромадамантана, имидазола и основания в реакции составило 1 : 3 : 3 соответственно.

В ходе оптимизации реакции апробирован ряд условий синтеза, в которых варьировались

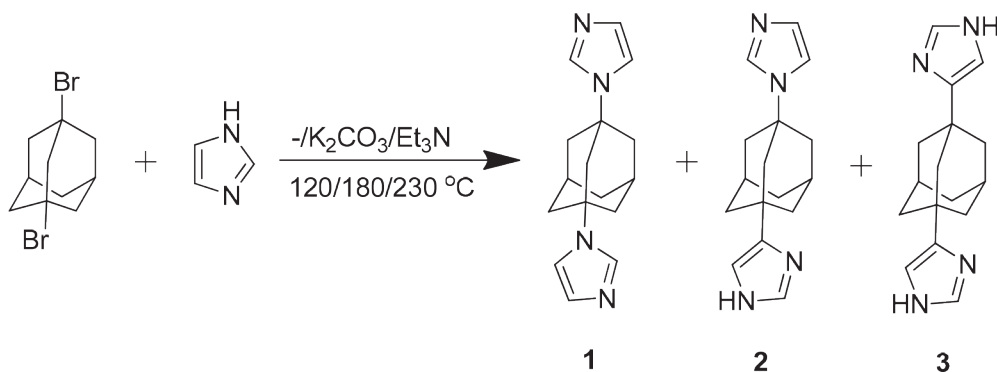


Схема 1.

Таблица 1.

Условия	120 °С	180 °С	230 °С
Без основания	–	–	Adm(OH) <sub>2</sub> , Im <sub>2</sub> Adm
K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	–	–	<b>ImAdmOH</b> , Im <sub>2</sub> Adm
(CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> N	–	ImAdmBr, <b>Im<sub>2</sub>Adm</b>	Im <sub>2</sub> Adm, <b>Im<sub>2</sub>AdmEt</b> , Im <sub>2</sub> AdmEt <sub>2</sub>

Adm – адамантан, Im – имидазол, Et – CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>

температура, наличие и природа основания. Предполагаемые эффекты от использования оснований – облегчение депротонирования азольного цикла, а также выведение из реакции образующегося бромоводорода. В таблице приведены продукты реакции по данным ГХ/МС, соединения с большими выходами выделены.

Наибольшее относительное количество целевого соединения достигнуто при 180 °С в триэтилаmine. Это объясняется отчасти тем, что основание является растворителем, облегчающим массоперенос в реакции. В данных условиях 1

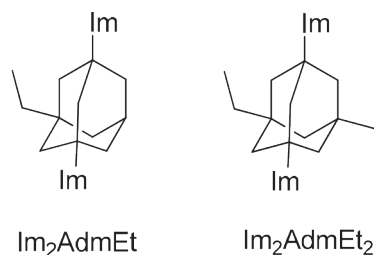


Схема 2.

является минорным продуктом, 2 и 3 образуются в гораздо больших количествах. С ростом температуры равновесие смещается в сторону образования продукта С-замещения. Реакция в присутствии триэтиламина при 230 °С привела к неожиданному результату в виде образования предположительно 1,3,5-ди(имидазолил)этиладамантана и 1,3,5,7-ди(имидазолил)диэтиладамантана.

Таким образом, в работе выявлены условия для получения бис(имидазолил)адамантана, а также его этильных производных.

### Список литературы

1. Davood A., Alipour E., Shafiee A. // *Turkish Journal of Chemistry*, 2008.– Vol.32.– P.389–395;
2. Anderson E., Long T. // *Polymer*, 2010.– Vol.51.– P.2447–2454;
3. Wang S., Wang X. // *Angewandte Chemie International Edition*, 2016.– Vol.55.– P.2308–2320.

## СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ВЫСОКОРЕАКЦИОННОСПОСОБНЫХ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ОКИСЛИТЕЛЬНЫХ РЕАГЕНТОВ ПОЛИВАЛЕНТНОГО ИОДА

И.А. Миронова

Научный руководитель – д.х.н., с.н.с., профессор М.С. Юсубов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, iam6@tpu.ru

В настоящее время химия поливалентного иода является быстро растущей областью современной органической химии [1]. Только за последние 20 лет было опубликовано свыше 11 тысяч статей и около 500 обзорных статей по химии поливалентного иода. Соединения гипervalентного иода все чаще применяются в органокатализе и различных окислительных превращениях взамен дорогостоящих и экологически неблагоприятных соединений переходных металлов, что является чрезвычайно важным для «зеленой химии» [2]. Поэтому поиск эффективных реагентов, в той же мере и новых реакций

с их участием, является крайне перспективным и важным как для фундаментальной, так и для прикладной науки.

Наше внимание привлекли водорастворимые реагенты поливалентного иода, в частности, 2-иодоксибензолсульфокислота (IBS). Впервые синтезировали данный реагент в 2006 году прямым окислением 2-иодбензолсульфокислоты либо гидролизом эфира 2-иодилбензолсульфокислоты, однако, выделить продукт в индивидуальном виде без неорганических примесей не представлялось возможным, поскольку IBS обладает прекрасной растворимостью в воде и