

## ПОЛУЧЕНИЕ ПРОИЗВОДНЫХ БЕНЗОКСАЗОЛА И БЕНЗИМИДАЗОЛА НА ОСНОВЕ ПРОИЗВОДНЫХ КОРИЧНОЙ КИСЛОТЫ

*Л.И. Саитбатталова, магистрант гр. 4ГМ21, Ю.И. Задорожная, магистрант гр.4ГМ21, Нгуен Тхи Тху Хонг, магистрант гр 4ГМ31  
Национальный исследовательский Томский политехнический университет,  
634050, г.Томск, пр.Ленина,30, тел.8(913)-8843925  
E-mail: lilija5506146@mail.ru*

Органические люминесцентные материалы широко используются в различных сферах науки и техники. Вследствие этого, непрерывно ведется поиск новых люминесцентных соединений. Коричная кислота известна как субстрат для получения люминофоров. Производные коричной кислоты повсеместно встречаются в природе и содержатся во фруктах, овощах и цветах, характеризуются широким спектром биологической активности и являются перспективным материалом для создания новых лекарственных препаратов[1].

Конкретно, получение производных бензимидазола и бензоксазола на основе производных коричной кислоты с функциональными группами в молекулах в настоящее время изучено мало. Поэтому нами была поставлена задача: синтезировать производные бензимидазола и бензоксазола на основе производных коричной кислоты с функциональными группами в молекулах с использованием меньших избытков реагентов и более низкой температуры.

Существуют различные методы получения бензоксазолов и бензимидазолов. Известен метод синтеза производных бензимидазола из *o*-фенилендиамина и карбоновой кислоты с использованием хлор окиси фосфора в качестве катализатора конденсации[2], но при этом необходим избыток токсичной хлор окиси фосфора от 10-кратного до более чем 60-кратного. Также известен метод синтеза фенилбензоксазола из *o*-аминофенола и бензойной кислоты с использованием полифосфорной кислоты[3]. Необходимо длительное время синтеза – от 4 до X часов, требуется высокая температура – от 200°C.

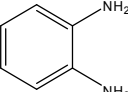
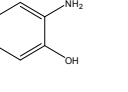
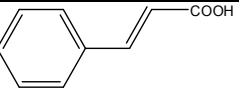
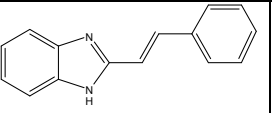
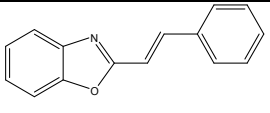
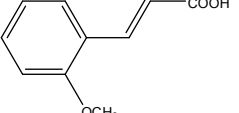
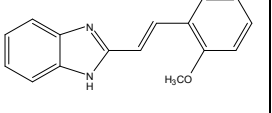
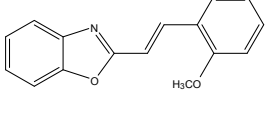
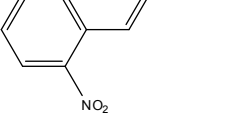
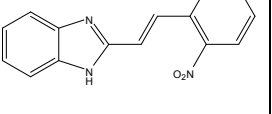
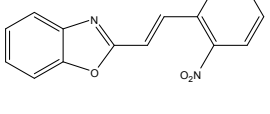
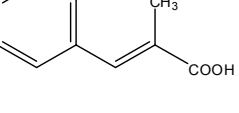
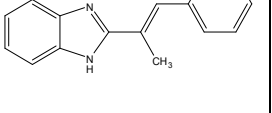
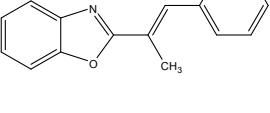
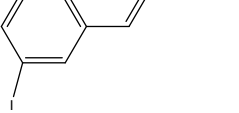
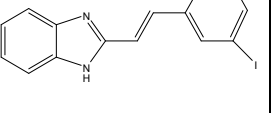
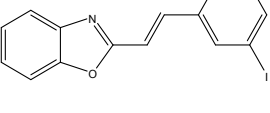
А в подобной работе [4] была необходима инертная атмосфера. Недостатком метода является сложная установка для получения продукта.

На кафедре Биотехнологии и органического синтеза Томского политехнического университета был разработан метод синтеза гетероциклических соединений азолов-бензимидазола и бензоксазола – метод конденсации с использованием меньшего количества реагентов при более низкой температуре[5].

Метод конденсации заключается в следующем: 0,01 моль *o*-фенилендиамина (или *o*-аминофенола), 0,01 моль кислоты, 2г полифосфорной кислоты и 2г оксида фосфора нагревали при 80-90°C в течение 30 мин., постепенно добавляли 1 мл хлорокиси фосфора в течение 5 мин при 100°C. Смесь реагентов полифосфорной кислоты и оксида фосфора играет роль катализатора, который реагирует с кислотой образуя промежуточный продукт по механизму приведенному в работе [6]. В присутствии хлорокиси фосфора процесс значительно ускоряется и проходит с полной конверсией. Далее поддерживали температуру реакционной массы 100-105°C в течение 1,5 часа. После охлаждения реакционной смеси добавляли 100 мл холодной воды при тщательном перемешивании. Выделившийся осадок отделяли, промывали насыщенным раствором Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> до нейтральной реакции и кристаллизовали из спирта.

Данным методом синтезирован ряд бензоксазолов и бензимидазолов на основе производных коричной кислоты, представленных в таблице 1. Конденсация протекает при сравнительно невысоких температурах, быстро, обеспечивая, как правило, высокий выход целевых продуктов.

Таблица 1. Продукты полученные конденсаций между субстратами и кислотами, значения температуры плавления и выхода продукта

		Т пл, °С	Выхо д, %		Т пл, °С	Выхо д, %
		109- 111	76		118- 119	68
		122- 123	80		126- 127	84
		118- 119	66		122- 124	57
		131- 132	72		147- 148	62
		108- 109	84		117- 118	77

Структура и чистота синтезированных производных бензоксазола и бензимидазола доказывалась методами ГХ-МС и ЯМР-спектроскопии

Таким образом, можно сказать что предлагаемый метод позволяет получать производные бензоксазола и бензимидазола на основе производных коричной кислоты, при этом существенно возрастают выходы целевых продуктов, значительно сокращается продолжительность технологического процесса и снижаются энергетические затраты.

### Список литературы:

1. Красовицкий Б.М. Органические люминофоры. – 2-е изд. перераб. / Б.М. Красовицкий, Б.М. Болотин, под ред. Б.М. Красовицкого – М.: Химия, 1984. – 336 с/
2. Производные бензимидазола в качестве модуляторов IGE, № RU 2226221 С2. СЕРКАР Джагадиш (US), РИЧАРДЗ Марк Л. (US), КЭМПБЕЛЛ Майкл Дж.

(US), МЭДЖОР Майкл В. (US), Способ получения гидрохлоридов 2-бензилбензимидазола или 2-стирилбензимидазола, № RU2054421 C07D235/18 авторы Симонян Ашот Вагаршакович, Опубликовано: 20.02.1996

3. Synthesis and biological evaluation of benzimidazole derivatives as potent AMP-activated protein kinase activators. Julie Charton et. al. Bioorganic & Medicinal Chemistry 14 (2006) 4490–4518.

4. The synthesis and properties of benzoxazole fluorescent brighteners for application to polyesterfibers, Seong-II Um\*, Dyes and Pigments 2007 (75) 185-188

5. Синтез производных бензоксазола с использованием полифосфорной кислоты. Нгуен Хай Минь. Научный руководитель: д.х.н, проф. Чайковский В. К. Научная инициатива иностранных студентов и аспирантов российских вузов: Сборник докладов V Всероссийской научно-практической конференции. В 2 т. Т. 1 / Томский политехнический университет. – Томск, 25 - 27 апреля 2012 года. Томск: Издательство ТПУ, 2012. – 419 с. 367-369 с

6. Study of the Mechanism for Poly(p-phenylene)benzoxazole Polymerizations A Remarkable Reaction Pathway To Make Rigid-Rod Polymers, Ying-Hung So, Jerry P. Heeschen, Bruce Bell, Peter Bonk, Melanie Briggs, and Richard DeCaire, Macromolecules 1998, (31) p. 5229-5239

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ПРОИЗВОДСТВЕ СОВРЕМЕННОГО ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА.**

*Смирнова Т.В., магистр гр. 2ДМ31, Терещенко А.Г., к.т.н., Францина Е.В., к.т.н.,  
Томский политехнический университет, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30, тел.  
(3822)-417-013*

E-mail: git@hvd.tpu.ru

Дизельное топливо – одно из массовых топлив в мире. Одним из требований к арктическому дизельному топливу является низкая температура замерзания до – 55 °С. Снижение температуры замерзания возможно за счет извлечения парафиновых углеводородов из исходного нефтяного сырья. Одним из решений данной проблемы является процесс адсорбционной депарафинизации с использованием цеолитов.

Однако существующие технологические процессы далеки от совершенства, и вступление российской нефтяной промышленности на путь глобализации привело к необходимости улучшать эффективность их проведения. Поэтому развитие нефтеперерабатывающей отрасли тесно связано с автоматизацией управления технологическими процессами.

Один из вариантов повышения эффективности технологических процессов заключается во внедрении на предприятия компьютерных моделирующих систем. Примером является разработка кафедры ХТТ и ХК ТПУ «DEPAR» - программа по расчету процесса депарафинизации с целью повышения ресурсоэффективности производства низкозастывающих дизельных топлив. С использованием программы появляется возможность оценивать влияние таких параметров, как температура, давление, расход сырья на протекание процесса [1].