

## СЕЛЕКТИВНОЕ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЕ КАК МЕТОД РАЗДЕЛЕНИЯ ИЗОМЕРОВ БИС(БЕНЗО-1,2,3-ТРИАЗОЛИЛ)АЛКАНОВ

Р.Д. Марченко

Научный руководитель: профессор, д.х. н. А.С. Потапов  
 Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
 E-mail: rdm1@tpu.ru

Бис(бензо-1,2,3-триазолил)алканы (БТА) являются соединениями, которые способны прочно связывать ионы металлов. В связи с особенностями механизма захвата ионов металлов данный ряд веществ относится к группе лигандов-«скорпионов». Подобные соединения проявляют антиоксидантную активность, эффективно связывают ионы тяжелых металлов и являются емкими сорбентами.

Как было показано ранее, получение бис(бензо-1,2,3-триазолил)метана [1, 2] и других БТА [3] в суперосновной среде приводит к образованию трех изомерных продуктов. Это затрудняет идентификацию и изучение свойств индивидуальных соединений и их комплексов.

Целью данной работы является испытание селективного комплексобразования в качестве метода разделения изомеров различных БТА.

Ряд БТА был получен алкилированием 1Н-бензо-1,2,3-триазола терминальными дибромалканами. Полученные изомеры приведены на рисунке 1.

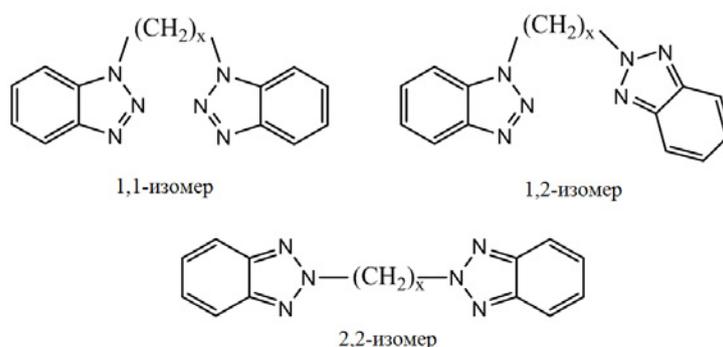


Рис. 1. Структуры полученных БТА, где  $x = 3, 4, 5, 6, 7$

Были получены комплексы с хлоридом меди (II). Навески лигандов и хлорида меди двухводного были растворены в ацетоне, растворы были смешаны. После выдержки в течение 1 часа образовавшийся осадок был отфильтрован на фильтре Шотта и промыт ацетоном. Комплекс лиганд-медь был разрушен добавлением небольшого количества ДМСО. Надосадочная жидкость и раствор с ДМСО были разбавлены десятикратным избытком воды. Отстаивание велось в течение 2 суток. Осадки лиганда были отфильтрованы на фильтре Шотта, промыты водным раствором аммиака для удаления следов меди и водой, высушены.

Таблица 1. Состав разделенных комплексобразованием изомеров

| Лиганд        | Мольное соотношение $\text{CuCl}_2$ :лиганд | Содержание изомеров в комплексе по данным ГХМС, % |            |            |
|---------------|---|---|------------|------------|
|               |   | 1,1-изомер  | 1,2-изомер | 2,2-изомер |
| 1,3-БТ-пропан | 1:1   | 91  | 7          | 0          |
|               | 1:2   | 42  | 58         | 0          |
|               | 1:4   | 85  | 15         | 0          |
|               | 1:5   | 93  | 2          | 0          |
| 1,4-БТ-бутан  | 1:1   | 80  | 20         | 0          |
|               | 1:3   | 93  | 7          | 0          |
|               | 1:4   | 94  | 6          | 0          |
|               | 1:5   | 86  | 14         | 0          |
| 1,5-БТ-пентан | 1:2   | 100   | 0          | 0          |
|               | 1:3   | 100   | 0          | 0          |
|               | 1:5   | 100   | 0          | 0          |
| 1,6-БТ-гексан | 1:2   | 99  | 1          | 0          |
|               | 1:3   | 100   | 0          | 0          |
| 1,7-БТ-гептан | 1:2   | 91  | 9          | 0          |
|               | 1:3   | 96  | 4          | 0          |
|               | 1:5   | 100   | 0          | 0          |

В случае разделения изомеров 1,5-бис(бензо-1,2,3-триазалил)пентана, 1,6-бис(бензо-1,2,3-триазалил)гексана и 1,7-бис(бензо-1,2,3-триазалил)гептана после отстаивания с избытком воды были получены маслянистые осадки. Была проведена четырехкратная экстракция хлористым метилом, экстракт был промыт водным аммиаком до получения бесцветного раствора в водной фазе, а также промыт водой. После отгонки растворителя полученные осадки были высушены.

Состав полученных лигандов был изучен методами ТСХ и ГХМС. Результаты приведены в таблице 1.

Процентное содержание изомеров в таблице является ориентировочным значением, полученным методом ГХ-МС без использования стандартов, и может отличаться от реального.

Было установлено, что образование комплекса является конкурентным процессом. 1,1-изомер образует самый устойчивый комплекс с ионами меди(II), несимметричный 1,2-изомер способен к образованию комплекса, а 2,2-изомер вовсе не образует комплекс. Селективное комплексообразование может быть использовано для обогащения смеси определенным изомером перед дальнейшим разделением, путем последовательного проведения нескольких очисток посредством комплексообразования можно выделить чистые изомеры БТА.

*Работа выполняется при финансовой поддержке Российского научного фонда,  
проект номер 15-13-10023.*

#### **Список литературы**

1. Potapov A.S., Khlebnikov A.I. et al. Bis (benzotriazol-1-yl) methane as a linker in the assembly of new copper (II) coordination polymers: synthesis, structure and investigations // Polyhedron. – 2012. – Vol. 48. – P. 253–263.
2. Потапов А.С. Синтез и некоторые свойства бис(пиразол-1-ил)метанов и хелатообразующих олигомеров на их основе : автореф. дис. ... канд. хим. наук. – Барнаул, 2006. – С. 6.
3. Марченко Р.Д., Потапов А.С. Получение ряда ди(бензо-1,2,3-триазалил)алканов и изучение влияние некоторых параметров синтеза на выход и изомерный состав 1,3-ди(бензо-1,2,3-триазалил)пропана // Материаловедение, технологии и экология в третьем тысячелетии : материалы VI Всероссийской конференции молодых ученых. – Томск, 2016. – С. 181–183.