

Строение и индивидуальность полученных орто-дикарбонитрилов было подтверждено совокупностью данных ИК- и ЯМР ^1H спектроскопии.

Таким образом, в данной работе был предложен простой метод, который, несмотря на невысокие выходы, позволяет получать 4-хлор-5-а-рилоксифталонитрилы без примеси продукта дизаменции.

Список литературы

1. Atajanov R., Khezami K., Durmus M., Odabas Z. // *Transition Metal Chemistry*. – 2023. – Vol. 48. – № 2. – P. 79–89.
2. Kantar C., Akdemir N., Ağar E., Ocak N., Sasmaz S. // *Dyes and Pigments*. – 2008. – Vol. 76. – № 1. – P. 7–12.
3. Altun S., Özkaya A., Bulut M. // *Polyhedron*. – 2012. – Vol. 48. – № 1. – P. 31–42.

МЕХАНОХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ БИСАМИНОМЕТИЛИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕТРАМЕТИЛОЛГЛИКОЛУРИЛА

Н. П. Болдырев

Научный руководитель – к.х.н., доцент ОХИ ИШПР Е. А. Мамаева

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30
nikolayboldyrev12@gmail.com

На сегодняшний день стремительно развивается химия гетероциклических соединений. К важным представителям структурного класса азаетероциклов с обширным спектром использования [1] относятся бициклические бисмочевины (гликолурилы), среди которых благодаря своим свойствам особенно выделяется тетраметилолгликолурил (ТМГУ) – 2,4,6,8-тетраметилол-2,4,6,8-тетраазабицикло[3.3.0.]октан-3,7-дион. В его структуре находится четыре гидроксиметильные группы, вследствие чего, ТМГУ может быть использован в качестве субстрата в синтезе кукурбит[*n*]урилов [2] и тетрациклических соединений при конденсации с аминами [3].

Однако, применение тетраметилолгликолурила в качестве донора формальдегида известно лишь для некоторых ароматических аминов при ведении реакции в расплаве [4]. Поскольку, по-

добные реакции с участием ТМГУ проводились лишь в вышеописанных условиях, возник интерес к изучению его свойств при механохимической активации процесса взаимодействия с биологически активными ароматическим амином и 1-монозамещенной мочевиной: 4-аминобензойной кислоты этиловым эфиром (анестезином) 1а и 1-[(3-хлорфенил)(фенил)метил]мочевиной (галодифом) 1б.

Нами установлено, что реакция анестезина 1а с ТМГУ в условиях механохимической активации течение 15 минут завершается образованием (Схема 1) соответствующего бисаминометилованного продукта 2а с выходом 13 %. Аналогичная реакция галодифа 1б с ТМГУ только при добавлении 2 капель 17 %-ого водного раствора HCl приводит к синтезу метиленисмомочевины 2б с выходом 44 %.

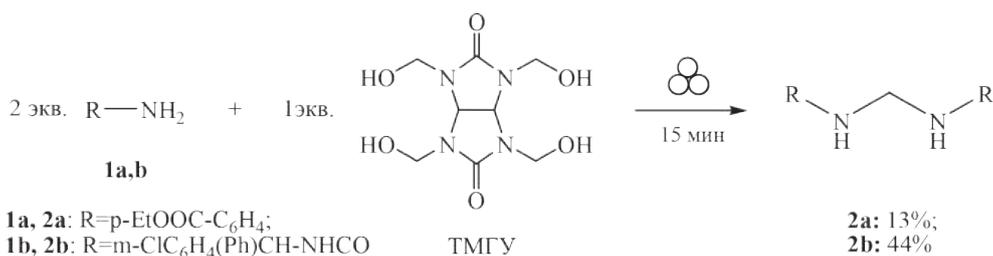


Схема 1. Получение бисаминометилованных продуктов

Структура соединений 2a,b была доказана с помощью физико-химических методов анализа: определения $T_{пл}$, ЯМР 1H и ^{13}C , ИК-спектроскопии. Физико-химические свойства полученных продуктов 2a,b полностью согласуются с литературными данными [4, 5].

Таким образом, нами впервые был предложен способ механохимического синтеза бисаминометилованных продуктов с ис-

пользованием ТМГУ из ароматического амина (анестезина) и 1-монозамещенной мочевины (галодифа), обладающих доказанной биологической активностью. В результате получены: N,N'-метиленис(4-этилбензоат-1-ил-амин) 2a и N,N'-метиленис(3-хлорфенил(фенил)метил-3-мочевина) 2b, – представляющие интерес как потенциальные биологически активные вещества.

Список литературы

1. Kravchenko A.N., Baranov V.V., Gazieva G.A. // *Russ. Chem. Rev.* – 2018. – Vol. 87. – № 1. – P. 89–108.
2. Lagona J., Mukhopadhyay P., Chakrabarti S., et al. // *Angew. Chem. Int.* – 2005. – V. 44. – № 31. – P. 4844–4870.
3. Mamaeva E.A., Leppa A.V., Bakibayev A.A. // *Chem. Heterocycl. Compd.* – 2021. – Vol. 57. – № 6. – P. 700–703.
4. Panshina S.Yu., Ponomarenko O.V., Bakibayev A.A., et al. // *Chem. Heterocycl. Compd.* – 2020. – № 56. – P. 112–115.
5. Mamaeva E.A., Бакибаев А.А. // *Изв. ТПУ.* – 2004. – Т. 307. – № 1. – С. 84–89.

ПИРАЗОЛО[1,5-*a*][1,10]ФЕНАНТРОЛИНЫ – НОВЫЕ ЛИГАНДЫ ДЛЯ СИНТЕЗА ЛЮМИНЕСЦИРУЮЩИХ КОМПЛЕКСОВ *d*-МЕТАЛЛОВ

К. А. Виноградова^{1,2}, М. Д. Тайгина^{1,2}, А. С. Берёзин¹, В. А. Санникова³, И. Р. Филиппов^{1,3}

¹Институт неорганической химии им. А. В. Николаева СО РАН
пр. ак. Лаврентьева, 3
kiossarin@mail.ru

²Новосибирский государственный университет
ул. Пирогова, 1

³Новосибирский институт органической химии им. Н. Н. Ворожцова СО РАН
пр. ак. Лаврентьева, 9

1,10-фенантролин и его производные давно используется для синтеза координационных соединений, он применяется в аналитической химии, как реагент для фотометрического анализа, и в синтезе комплексных соединений с различными свойствами, с этим лигандом известны комплексы практически всех металлов. Одно из важных применений 1,10-фенантролина и его производных – это синтез люминесцирующих комплексных соединений [1]. Выбор этого остова обусловлен его плоской структурой, наличием π - π -сопряжённой системы, большими константами устойчивости комплексов, которые он образует. Возможность вводить нужные заместители в 2 и 9 положения позволяет широко варьировать координационные свойства этой молекулы.

Один из возможных путей модификации 1,10-фенантролина это реакция циклоприсоединения, представленная на рисунке 1 [2]. С одной стороны, при такой модификации не изменяется расстояние между донорными атомами азота, а значит и константы устойчивости останутся такими же высокими. С другой стороны, циклоприсоединение расширяет π -систему, что способствует батохромному смещению полосы люминесценции, и позволяет вводить широкий круг различных заместителей во второе положение пиразольного цикла, что расширяет координационные возможности данной молекулы. На рис. 2 показаны некоторые из пиразоло[1,5-*a*][1,10]фенантролинов, которые были использованы в этой работе в качестве лигандов для синтеза комплексных соединений ряда *d*-металлов.