

целевых соединений до 40–60%. Нами было показано, что сокращение времени реакции с 72 часов до десяти также приводит к увеличению выхода, а в случае 2,3,5-триметилфенола – и к уменьшению количества побочных продуктов.

Состав всех полученных веществ установлен с помощью элементного анализа, структуры синтезированных соединений доказаны методами ИК-Фурье спектроскопии, ^1H - и ^{13}C -ЯМР-спектроскопии, для ряда веществ также был произведен рентгенодифракционный

анализ. Прогноз острой токсичности для полученных соединений, выполненный с помощью программы «Pass-online» показал их безопасность (четвертый и пятый классы опасности). Интересно отметить, что, по сравнению с полученными нами ранее соединениями [8], содержащими в качестве гетероциклического фрагмента лактамы, в производных бензотриазола сигнал метиленового мостика – CH_2 -группы – смещен в область слабого поля.

Список литературы

1. Finšgar M., Milošev I. // *Corrosion Science*, 2010.– Vol.52.– P.2737–2749.
2. Fent K., Chewa G., Li J., Gomez E. // *Science of the Total Environment*, 2014.– Vol.482–483.– P.125–136.
3. Iverson F. // *Cancer letters*, 1995.– Vol.93.– №1.– P.49–54.
4. Koshelev V.N., Ivanova L.V., Alasadi R.T.Kh., Primerova O.V. // *Izv. Vyssh. Uchebn. Zaved. Khim. Khim. Tekhnol*, 2017.– Vol.60.– №3.– P.43–47.
5. Kim S.-G., Lee S.-W., Park Y.-W., Jeong J.-H., Choi J.-Y. // *Oncology Reports*, 2011.– Vol.26.– P.1527–1532.
6. Katritzky A.R., Lan X., Lam J.N. // *Chem. Ber.*, 1991.– Vol.124.– P.1809–1817.
7. Liu W., Zhu K., Teat S.J., Dey G., Shen Z., Wang L., O'Carroll D. M., Li J. // *J. Am. Chem. Soc.*, 2017.– Vol.139.– P.9281–9290.
8. Воробьев С.В., Примерова О.В., Кошелев В.Н., Иванова Л.В. // *Бутлеровские сообщения*, 2018.– Т.55.– С.124–132.

ПОЛУЧЕНИЕ ТЕРМИНАЛЬНЫХ БУТАДИИНОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ВЕРДАЗИЛЬНЫХ РАДИКАЛОВ

Д.Е. Воткина, П.В. Петунин, М.Е. Трусова
Научный руководитель – д.х.н. М.Е. Трусова

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

Полимеры, содержащие в качестве структурных звеньев стабильные органические радикалы, имеют широкий спектр применения [1, 2]. Одним из методов получения полимеров является топохимическая полимеризация. Особое внимание привлекает топохимическая полимеризация бутадиенов, поскольку они позволяют получить регулярную, высокоупорядоченную структуру полимера [3]. Нами было предположено, что использование 1,3-бутадиен-содержащего вердазильного радикала для проведения топохимической полимеризации позволит получить полимер с высоким спин-спиновым взаимодействием.

Целью данной работы является проведение топохимической полимеризации бутадиеновых производных на основе 6-оксовердазильных радикалов и изучение их физико-химических свойств.

Нами была выбрана стратегия постадийного синтеза терминального бутадиенового 6-оксовердазильного радикала. В качестве исходного субстрата использовали 4-бромбензальдегид 1. Согласно известному протоколу был получен

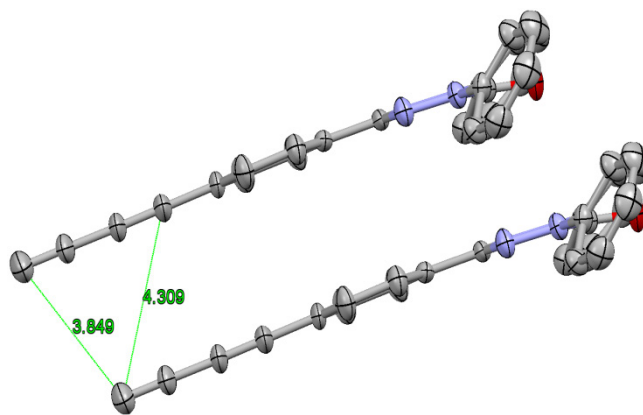


Рис. 1. Структура полученного соединения 8

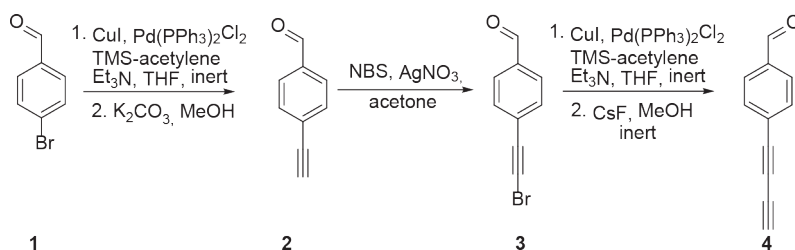


Схема 1. Получение 4-(1,3-бутадиин)-1-формил-бензола

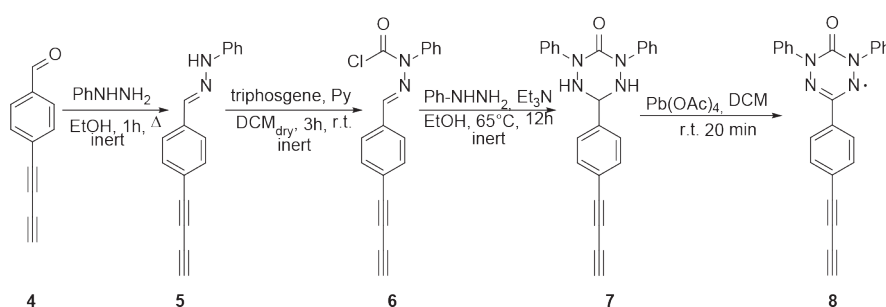


Схема 2. Получение терминального бутадиинового вердазильного радикала

4-(1,3-бутадиин)-1-формил-бензол 4 с хорошим выходом [4].

На следующей стадии соединение 4 вводилось в реакцию конденсации с фенилгидразином, в результате чего был получен гидразон 5. Далее соединение 6 получали с помощью реакции хлоркарбамоилирования трифосгеном в присутствии пиридина, затем формировали цикл за счет второй молекулы гидразина с образованием тетразинан-3-она 7. Полученное соединение 7 окисляли тетраацетатом свинца (IV) в вердазильный радикал 8.

Далее был проведен рентгеноструктурный анализ для изучения параметров упаковки. Мо-

нокристаллы были получены по методу медленного испарения хлористого метилена из смеси CH_2Cl_2 – гептан.

Межслоевое расстояние 3,8 Å соответствует требуемой величине (4,9 Å), а взаимное смещение двух молекул друг относительно друга (4,3 Å) превышает необходимое значение (3,4 Å) [3], вследствие чего расстояние между реакционными центрами велико, что затруднит проведение топохимической полимеризации. В связи с этим в дальнейшем необходимо подобрать условия выращивания монокристаллов.

Работа выполнена при поддержке госзадания «Наука» 4.5924.2017/Б4 (3.1760.РЗБ 2017).

Список литературы

1. Chae I.S., Koyano, M., Sukegawa, T., Oyaizu, K., Nishide, H. // *Journal of Materials Chemistry A.*, 2013.– Vol.1.– №34.– P.9608–9611.
2. Yonekuta Y., Susuki, K., Oyaizu, K., Honda, K., Nishide, H. // *Journal of the American Chemical Society*, 2007.– Vol.129.– №46.– P.14128–14129.
3. Lauher J.W., Fowler F.W., Goroff N.S. // *Accounts of chemical research*, 2008.– Vol.41.– №9.– P.1215–1229.
4. Singha R., Ray J.K. // *RSC Advances*, 2014.– Vol.4.– №83.– P.44052–44055.