

## СИНТЕЗ ДИПЕРФТОРГЕПТИЛОВОГО ЭФИРА ЭНДИКОВОЙ КИСЛОТЫ ПО РЕАКЦИИ ДИЛЬСА-АЛЬДЕРА

А.Г. Зайкова, А.А. Мананкова

Научный руководитель – д.т.н., профессор В.Г. Бондалетов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, alesya.1607@mail.ru

Реакция Дильса-Альдера имеет важное значение в органической химии, позволяющая получать различные сложные органические соединения с уникальными свойствами. Данная реакция сопровождается взаимодействием диена и диенофила с образованием циклического продукта [1]. Доказано, что реакция является стереоспецифичная, цис- транс-изомерия зависит от пространственного расположения заме-

стителей в исходных веществах. В зависимости от способа присоединения диена к диенофилу различают два продукта реакции эндо-аддукт и экзо-аддукт. Так при взаимодействии циклопентадиена с малеиновым ангидридом предпочтительно образуется эндо-аддукт [2]. С помощью реакции Дильса-Альдера можно получить различные органические соединения, например полициклические соединения, алкидно-сти-

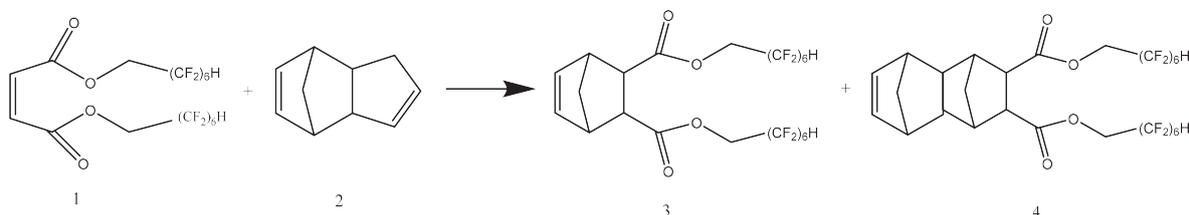


Рис. 1. Реакции конденсации диметилфторгептилового эфира малеиновой кислоты с дициклопентадиеном

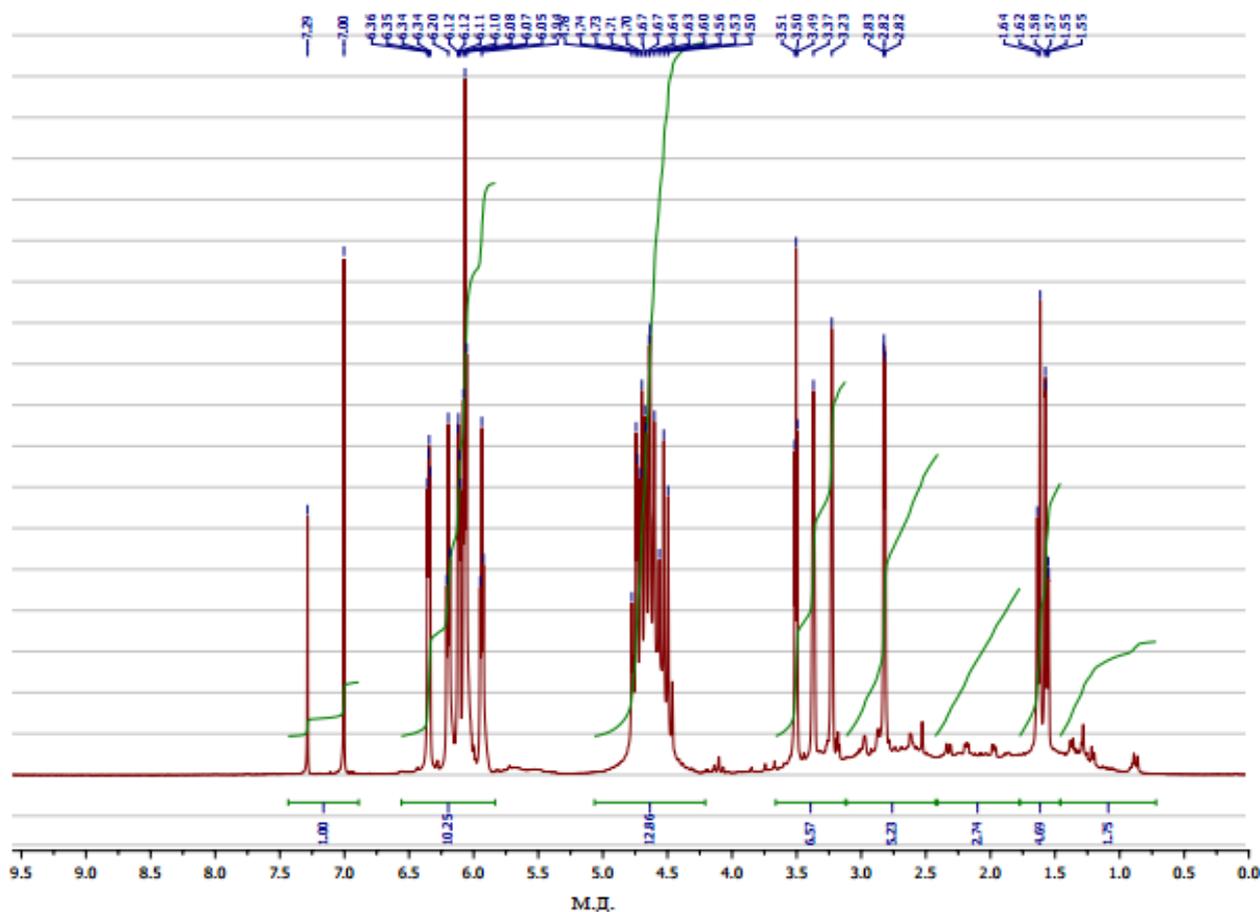


Рис. 2. ЯМР <sup>1</sup>H-спектр продукта реакции Дильса-Альдера

рольные олигоэфиры, стероиды и др. Реакция Дильса-Альдера может быть применена для получения лакокрасочных покрытий способных самовостанавливаться под влиянием внешних раздражителей. Данное покрытие получено при взаимодействии фуранового и малеимидного фрагментов [3].

Целью данной работы является получение мономера – диперфторгетилового эфира эндиновой кислоты по реакции Дильса-Альдера. Диперфторгептиловый эфир эндиновой кислоты 3, представленный на рисунке 1, получен при взаимодействии диперфторгептилового эфира малеиновой кислоты 1 и дициклопентадиена 2.

Синтез осуществляли в течение 24 ч при температуре 185 °С. В результате реакции Диль-

са-Альдера получена вязкая желтоватая жидкость, анализ которой проводили методом газовой хроматографии с масс-селективным детектором (ГХМС), ЯМР <sup>1</sup>H-спектроскопией. Установлено, что параллельно с получением продукта 3 образуется продукт 4, за счет конденсации циклопентадиена к веществу 3. В ЯМР-спектре (рис. 2) присутствует мультиплет характерный для CH<sub>2</sub>-группы шестичленного кольца в области 1,55–1,64 м.д., сигнал протона СН-связей в области 2,52–3,51 м.д., сигнал протона CH<sub>2</sub>-группы алифатической части в области 4,50–4,78 м.д., сигнал протона для =СН-связи шестичленного кольца в области 7,0 м.д. и сигнал протона для концевых СН-групп в области 5,94–6,36 м.д.

### Список литературы

1. Коновалов А.И. Реакционная способность аддендов в реакции диенового синтеза // *Успехи химии*, 1983.– Т.11.– С.1852–1878.
2. Заурер Е. Механизм реакции Дильса-Альдера // *Успехи химии*, 1969.– Т.4.– С.624–661.
3. June Aizpurua, Loli Martinb Elena Formoso, Alba Gonzalez, Lourdes Irusta One pot stimuli-responsive linear waterborne polyurethanes via Diels-Alder reaction // *Progress in Organic Coatings*, 2019.– V.130.– P.31–43.

## ОЛИГОМЕРИЗАЦИЯ ТЕТРА- И ГЕКСАДЕЦЕНОВ В ПРИСУТСТВИИ МЕЗОПОРИСТОГО АЛЮМОСИЛИКАТА

И.И. Зайнуллин<sup>2</sup>, В.С. Байтеряков<sup>2</sup>

Научные руководители – к.х.н., н.с. С.В. Бубеннов<sup>1</sup>; д.х.н., в.н.с. Н.Г. Григорьева<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Институт нефтехимии и катализа УФИЦ РАН  
450075, Россия, г. Уфа, пр. Октября 141

<sup>2</sup>Уфимский государственный нефтяной технический университет  
450062, Россия, г. Уфа, ул. Космонавтов 1, bubennov@list.ru

В последнее десятилетие появились работы по использованию и переработке высших а-олефинов C<sub>12</sub>–C<sub>16</sub> в смазочные материалы, не уступающие гидрированным тримерам децена (ПАОМ-4) по своим физико-химическим характеристикам, в особенности, термоокислительной стабильности, вязкости, температуре застывания [1–3]. Это позволяет уменьшить потери моторного масла во время использования и продлить интервал его замены. Кроме того, олигомеры C<sub>12</sub> и C<sub>16</sub> используются в качестве масел для нефтяных бурильных установок [4], а также растворителей, пластификаторов, жидкостей для смазки картера [3] и др. Производство практически важных олигомеров непредельных соединений включает каталитическую олигомеризацию и гидрирование полученных продуктов. Известными катализаторами олиго-

меризации а-олефинов служат, как правило, кислоты Бренстеда и Льюиса, металлоорганические соединения. К недостаткам указанных катализаторов относят – нейтрализацию и отмывку кислот, большое количество стоков, коррозию оборудования. В последнее годы появились работы по олигомеризации олефинов C<sub>14</sub>–C<sub>16</sub> в присутствии гетерогенных катализаторов, однако для этих катализаторов недостатком является низкий выход продуктов [5–6]. В связи с этим, необходимы новые исследования по поиску более эффективных гетерогенных катализаторов олигомеризации а-олефинов C<sub>12</sub>–C<sub>16</sub>.

Целью данной работы является разработка гетерогенно-каталитических способов синтеза олигомеров олефинов C<sub>14</sub> и C<sub>16</sub>, основанных на применении алюмосиликатных катализаторов с мезопористой структурой.