

Рис. 3. Реакция образования диэфира эндикового ангидрида

дования по полимеризации данных мономеров дает возможность получать совершенно новые материалы с уникальными свойствами, что позволит разнообразить рынок полимеров.

Цель работы – отработать метод получения ангидрида 5-норборнен-2,3-дикарбоновой кислоты и диэфиров на его основе.

Эндиковый ангидрид получали по реакции Дильса-Альдера при взаимодействии циклопентадиена (ЦПД) и малеинового ангидрида (далее МА), (рисунок 1) [5]. МА и ЦПД являются отно-

сительно дешевым сырьем: МА получают окислением *n*-бутана (продукт нефтепереработки), а ЦПД обратной реакцией Дильса-Альдера из ДЦПД (рисунок 2). Структура ЭА подтверждена результатами ИК- и ЯМР ¹H-спектроскопии.

Далее проводили реакцию этерификации полученного ЭА с полифторированным спиртом H(CF₂CF₂)₃CH₂OH при добавлении фосфорной кислоты в качестве катализатора (рисунок 3).

Получены кристаллы кремового цвета с температурой плавления 85 °С.

Список литературы

1. Седова С.Н. Дисс. ... к.х.н.– Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2011.– 22с.
2. Ликумович А.Г. и др. // Вестник Казанского технологического университета, 2012.– Т.15.– №20.– С.144–147.
3. Боженкова Г.С. Дисс. ... к.х.н.– Томск: Томский национальный исследовательский политехнический университет, 2016.– 125с.
4. Крищик О.В. Дисс. ... к.х.н.– Днепропетровск: Днепропетровский национальный университет, 2002.– 220с.
5. Вассерман А. Реакция Дильса-Альдера.– М.: Мир, 1968.– 134с.

СИНТЕЗ ПОЛИМЕРОВ МЕТОДОМ ROMP ПОЛИМЕРИЗАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОНОМЕРОВ

Е.В. Ащеулова¹, В.Н. Петлина¹, В.А. Пылев², Н.А. Смирнова²
Научные руководители – к.х.н., доцент Л.С. Сорока; к.х.н., доцент А.А. Ляпков

¹Муниципальное бюджетное образовательное учреждение лицей при ТПУ
634028, Россия, г. Томск, ул. А. Иванова 4, ash-lisetta@yandex.ru

²Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30

Полимеры являются неотъемлемой частью жизни современного общества. Без полимеров не возможно развитие науки. Полимер – это общее название, данное широкому классу веществ, которые в свою очередь делятся на более узкие группы, подгруппы, типы, подтипы и т.д. в зависимости от строения и применения.

В современном обществе постоянно расширяется спрос на высокомолекулярные соединения как на уже активно используемые и получае-

мые в производстве, так и на совершенно новые, способные решать те или иные задачи. Особое значение приобретают полимеры обладающие хорошими термостойкими и механическими свойствами.

В качестве полимеров, используемых для создания конструкций с высокой температурой эксплуатации часто используют циклоцепные полиимиды. В качестве мономеров для их получения часто используют циклические полифунк-

циональные кислоты, сложные эфиры и ангидриды соответствующих кислот, амины. В настоящее время существует достаточно узкий набор исходных мономеров вышеописанного вида. Поэтому получение новых перспективных мономеров и полимеров на их основе может расширить границы применения полиимидов [1].

Целью данной работы является синтез ряда полимеров методом ROMP из 5-норборнен-2,3-дикарбосимид-N-алкилацетатов, которые содержат в своей структуре норборненовую, эфирную и имидную группы (рис. 1).

Полимеризацию проводят на масляной бане в инертной атмосфере азота (рис. 1). Для этого, определенное количество мономера растворяют в толуоле в таком количестве, чтобы получился 10% раствор. После этого добавляют раствор катализатора в толуоле такой концентрации, чтобы конечное отношение катализатор:мономер по массе составляло 1:5000. В качестве инициатора полимеризации использовали рутениевый катализатор Ховейды-Граббса второго поколения [2].

Далее реакционную массу при перемешивании нагревают до 60 °С и выдерживают в течение 30 минут. Затем температуру повышают

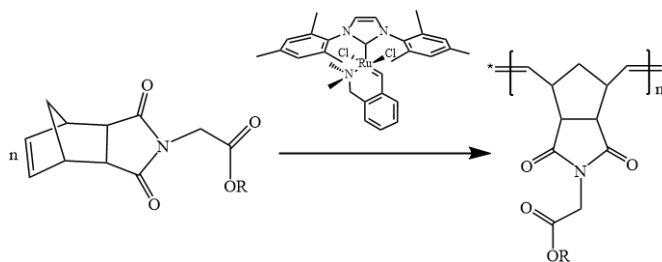


Рис. 1. Реакция ROMP полимеризации 5-норборнен-2,3-дикарбосимид-N-алкилацетатов катализатором $R - CH_3, C_2H_5, C_3H_7, \text{изо-}C_3H_7, C_4H_9, \text{изо-}C_4H_9$

до кипения растворителя (температура кипения толуола 110,7 °С) и выдерживают еще в течении двух часов. После окончания полимеризации реакционную массу охлаждают и высаживают полимер в 5-кратный избыток н-гексана. Полученный осадок полимера отфильтровывают и сушат. Далее взвешивают полимер и рассчитывают выход.

Следует отметить, что в данных условиях полимеризации, наибольший выход полимеров наблюдался с использованием 5-норборнен-2,3-дикарбосимидов-N-бутилацетатов, как нормального, так и изо-строения. Наименьшее количество полимера получено при полимеризации 5-норборнен-2,3-дикарбосимид-N-метилацетата.

Список литература

1. Михайлин Ю.А. Термоустойчивые полимеры и полимерные материалы. – СПб.: Профессия, 2006. – 624с.
2. Боженкова Г.С. Дисс. ... к.х.н. – Томск: Томский политехнический университет, 2016. – 125с.

ОЧИСТКА ВОДЫ ОТ НЕФТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИРОДНЫХ ЦЕЛЛЮЗОСОДЕРЖАЩИХ СОРБЕНТОВ

М.С. Басалаева

Научные руководители – педагог дополнительного образования А.В. Егошина;
к.х.н., с.н.с. О.В. Ротарь

Муниципальное автономное образовательное учреждение дополнительного образования
Центр дополнительного образования «Планирование карьеры» г. Томска
634028, Россия, г. Томск, ул. Смирнова 28, стр.1, srsrk@mail.ru

Ликвидация последствий после аварийного разлива нефти, нефтепродуктов и органических веществ, можно отнести к наиболее проблемной задачи охраны окружающей среды. Основным способом, используемым для решения проблем, возникающих в связи с разливом нефти, является сорбция [1]. При выборе сорбента необходимо учитывать не только основные показатели

как нефтепоглощение, адсорбция, плавучесть, но и способы утилизации использованного сорбента.

Эффективность сорбентов зависит от количества в материале целлюлозы, ее кристалличности, площади удельной поверхности и степени полимеризации. Наличие гидрофобных компонентов (лигнин, битумы, пектины, воски) при-