

СИНТЕЗ СОПОЛИМЕРОВ НА ОСНОВЕ ЛАКТИДА

Т. В. Савинцова

Научный руководитель – к.х.н., доцент Т. Н. Волгина

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, savintsova.tatyana2014@yandex.ru

В последние годы лактиды и его сополимеры с разными мономерами, из-за их отличной пропускаемости, биоразлагаемости и биосовместимости, все больше используются в разных отраслях промышленности: медицина, тканевая инженерия, в производстве биоразлагаемых каучуков и упаковочных материалов [1–3].

Целью работы является синтез лактида из некондиционных полимеров и дальнейшая его полимеризация и сополимеризация с гликолидом и капролактамом.

Лактиды получали методом термической деструкции промышленных отходов полилактида, гликолид-поликонденсацией гликолевой кислоты с последующей деполимеризацией полученного олигомера. Во всех синтезах, в качестве катализатора, использовался оксид цинка. Условия проведения экспериментов приведены в таблице 1.

Идентификацию полученных соединений проводили методом ИК-спектроскопии, степень чистоты мономеров оценивали по температуре

плавления. Очистку осуществляли методом перекристаллизации из этилацетата.

В результате термической деструкции отходов полилактида и двукратной перекристаллизации полученного мономера-сырца выход чистого лактида составил в среднем 50 % мас. Согласно температуре плавления (81–110 °С) состав такого мономера представляет собой смесь *m*-, *D*- и *L*-лактидов.

При синтезе гликолида, на стадии поликонденсации гликолевой кислоты, получили олигомер с выходом 33 % мас. При последующей деполимеризации олигомера и двукратной перекристаллизации гликолида-сырца выход мономера, имеющего температуру плавления 80–95 °С, составил 49 % мас.

Сополимеризация синтезированных мономеров, при соотношении лактиды:гликолид = 50:50 и лактиды:капролактамы = 80:20 (% мас.), протекала по следующим схемам:

Продукты реакции – соолигомеры поли(лактид-со-гликолид) и поли(лактид-со-ка-

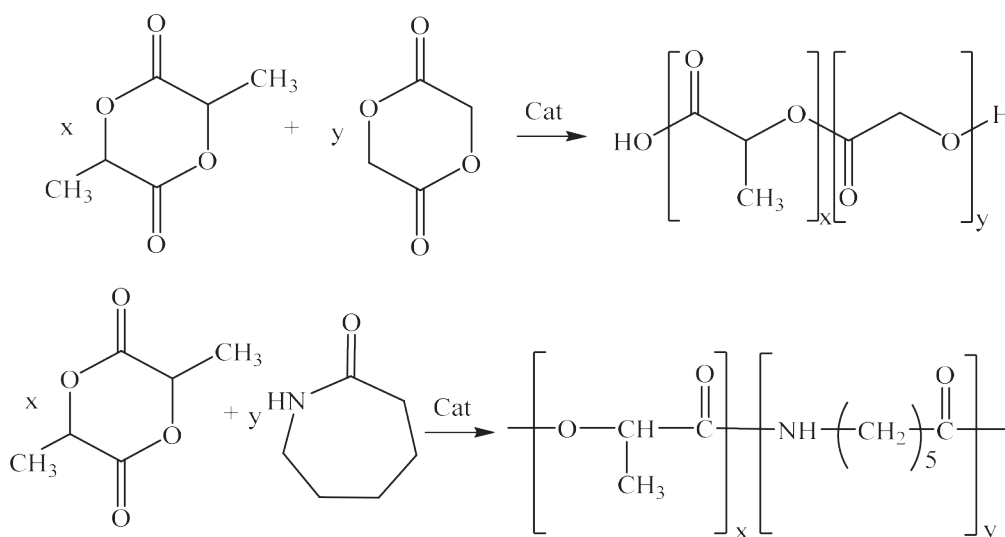


Схема 1.

Таблица 1. Условия проведения экспериментов

| Процесс | Время, мин | Температура, °С | Давление, мбар |
|-----------------|------------|-----------------|----------------|
| Деполимеризация | 40 | 180–220 | 10–20 |
| Поликонденсация | 140 | 130–180 | 100–500 |
| Сополимеризация | 250 | 120–180 | 25–600 |

пролактам), со средним выходом 85 % мас., представляли собой воскоподобные вещества от светло-желтого до коричневого цвета. Данные инфракрасной спектроскопии, в интервале волновых чисел 400–4000 см⁻¹, показали наличие характеристических полос поглощения соответствующих валентным колебаниям таких функциональных групп, как: –NH, –CH₃, –CH₂, –CH, –C=O, –C–O–C–.

Список литературы

1. Ruizhi Wu, Talal F. AL-Azemi, Kirpal S. Bisht. *One-Shot Block Copolymerization of a Functional Seven-Membered Cyclic Carbonate Derived from L-Tartaric Acid with ε-Caprolactone* // *Macromolecules*, 2009. – № 42. – P. 2401–2410.
2. Asutosh K. Pandey. *Copolymerization of L,L-lactide with ε-caprolactone by using novel zinc L-proline organometallic catalyst* // *e-Polymer*, 2010. – № 139. – P. 1–18.
3. Седуш Н. Г. *Кинетика полимеризации лактида и гликолида, свойства и биомедицинские применения полученных полимеров: диссертация на соиск. ученой степени канд. физ.-хим. наук: 01.04.17 / Седуш Никита Геннадьевич. – Москва, 2015. – 151 с.*

ВЫДЕЛЕНИЕ И ОЧИСТКА ПОЛИФТОРГЕПТИЛФУМАРАТА

Д. А. Серёгина

Научный руководитель – к.х.н., доцент Л. И. Бондалетова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, проспект Ленина, дом 30, darya78_62@mail.ru

Фторполимеры занимают особое место в полимерном мире. Обладая рядом выдающихся свойств, они зачастую незаменимы во многих отраслях. Их прекрасная химическая стойкость обеспечила применение в атомной и химической промышленности, высокие электроизоляционные свойства способствовали широкому использованию в электротехнике и электронике. Рекордно низкий коэффициент трения дал возможность применения в машиностроении, на транспорте и в спорте [1]. Фторматериалы и фторполимеры используют при производстве деталей автомобилей, также для уменьшения трения механических узлов и повышения качества резино-технических изделий. Полифторгептилфумарат может быть одним из мономеров для получения таких материалов.

Цель работы заключалась в выделении и очистке полифторгептилфумарата.

Малеаты и фумараты получают из малеинового ангидрида или фумаровой кислоты обычным методом этерификации.

В качестве основного сырья для получения полифторгептилфумарата использовались:

Это говорит, в том числе и о том, что химическая структура, в случае соолигомера капролактама с лактидом, состоит из повторяющихся, не только полиэфирных, но и полиамидных звеньев.

Таким образом, проведенные эксперименты показали, что методом полимеризации с раскрытием цикла можно синтезировать сополимеры на основе лактида, выделенного из некондиционного полилактида.

малеиновый ангидрид, 1,1,7-тригидрододекафторгептиловый спирт. Синтез проводили в условиях кислотного катализа при температуре 140–150 °С в течение 6 часов с последующим удалением непрореагировавшего спирта.

При взаимодействии указанных веществ реакция этерификации проходила с получением двух стереоизомеров. Суть данной работы заключалась в выделении и очистке полифторгептилфумарата (транс-изомера).

С целью выделения готового продукта полифторгептилфумарата и его очистки были исследованы 4 метода: перекристаллизация низшим алифатическим спиртом, экстракция нефрасом, холодная экстракция четырёххлористым углеродом и перекристаллизация из четырёххлористого углерода.

Вначале было предложено проводить перекристаллизацию диэфира, выпадающего в осадок после удаления 1,1,7-тригидрододекафторгептилового спирта, из обезвоженного алифатического спирта. Данный метод очистки и выделения был затруднён в связи с невозможностью удаления смолистых веществ из смеси,