

си н-гексана и этилацетата. Дициклопентадиен очищен по методике, описанной в литературе [3].

Реакция сополимеризации проводилась в керамической форме для получения образцов в виде пластин. Образцы такой формы подходят для различных физико-механических испытаний [4].

Проведение реакции сополимеризации: дициклопентадиен доводился до жидкого состояния, добавлялся 5-нонборнен-2,3-дикарбоксимида-N-этилацетат и катализатор Ховейды-Граббса второго поколения. Реакционную массу перемешивали, нагревали до 60 °С и выдерживали при этой температуре в течение 30 минут. Затем реакционную массу переливали в

форму и помещали в печь, нагретую до 60 °С. В течение 90 минут температуру постепенно повышали до 120 °С и выдерживали при этой температуре в течение 60 минут. Затем температуру повышали до 140 °С и выдерживали в течение 60 минут. После этого печь выключали и оставляли образцы в течении 24 часов до полного охлаждения. Полученные образцы подвергались физико-механическим испытаниям [5].

Физико-механические свойства сополимеров исследовались на универсальной испытательной машине GOTECH AI-7000M. Для всех образцов сополимеров измерялись модуль упругости и относительное удлинение при растяжении.

Список литературы

1. Аширов Р.В., Земляков Д.И., Ляпков А.А., Киселев С.А. // *Кинетика и катализ*. – 2013. – Т. 54. – № 4. – С. 494–499.
2. Le Gac P.Y., Choqueuse D., Paris M., Recher M., Zimmer C., Melot D. // *Polymer degradation and stability*. – 2013. – Vol. 98. – № 3. – P. 809–817.
3. Кузнецов М.С. // *Химия и химическая технология в XXI веке : материалы XXII Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых имени выдающихся химиков Л.П. Кулёва и Н.М. Кижнера, посвященной 125-летию со дня основания Томского политехнического университета, Томск, 17–20 мая 2021 г.: в 2 т. – Томск : Изд-во ТПУ, 2021. – Т. 2. – С. 252–253.*
4. Щеглова Н.М. Дисс. ... канд. хим. наук. – Томск : Томский политехнический университет, 2016. – 133 с.
5. Кузнецов М.С. Получение сополимера на основе дициклопентадиена и 5-нонборнен-2,3-дикарбоксимида-N-этилацетата // *Химия и химическая технология в XXI веке: материалы XXIII Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых имени выдающихся химиков Л.П. Кулёва и Н.М. Кижнера, Томск, 16–19 мая 2022 г.: в 2 т. – Томск : Изд-во ТПУ, 2022. – Т. 2. – С. 278–279.*

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЦИКЛОПЕНТАДИЕНА И ПЕРФТОРПЕЛАРГОНОВОЙ КИСЛОТЫ

В. И. Рожкова

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

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, проспект Ленина, 30
vir16@tpu.ru

Особое значение для химической промышленности представляют высокомолекулярные соединения, содержащие фтор. Наибольший интерес представляют перфторированные соединения, поскольку они отличаются химической стойкостью, термической стабильностью и низкими коэффициентами трения [1].

Еще одним актуальным направлением синтетической химии является получение полимеров на основе дициклопентадиена (ДЦПД) и циклопентадиена (ЦПД). Данные химические соединения в больших количествах образуются в ходе пиролиза нефти и содержат реакционные центры, благодаря которым возможно введение

в молекулы радикалов различной структуры. Изготовление из них полимеров характеризуется относительно низкими затратами, а получаемые материалы обладают высокими значениями температуры стеклования, механической прочности и электроизоляционных свойств [2].

Предполагается, что высокомолекулярные соединения, синтезированные из ЦПД и фторированных кислот, будут сочетать в себе все вышеперечисленные свойства, что позволит использовать их во многих отраслях человеческой деятельности: строительстве, электротехнике, машиностроении и т. д.

Целью данной работы является получение фторированных мономеров из цикlopentadiена и перфторпеларгоновой кислоты (ПФПК). Процесс проводится в два этапа: мономеризация ДЦПД и синтез эфиров.

На первом этапе путем дистилляции дициклопентадиена при температуре 38–41 °С был получен ЦПД (рисунок 1). Приемник устанавливали в емкость со льдом с целью предотвращения димеризации цикlopentadiена.

Вторая стадия – реакция ЦПД и ПФПК (рисунок 2). Синтез проводили в колбе, снабженной мешалкой, в течение 2-х часов при пониженной температуре (около 0 °С), так как реакция экзотермическая и цикlopentadiен склонен к смолообразованию. После завершения синтеза реакционную смесь нейтрализовали 5 %-ным раствором бикарбоната натрия до pH = 7. В результате получили мутную жидкость белого цвета, которую исследовали с помощью ИК-спектроскопии.

В полученном спектре присутствуют полосы поглощения, характерные для ожидаемых функциональных групп. Поскольку в базах данных отсутствуют спектры аналогичных соединений, для установления точной структуры полученного вещества требуется проведение дополнительных анализов.

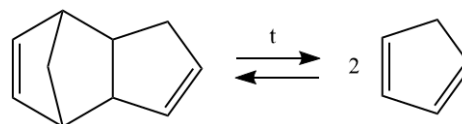


Рис. 1. Реакция мономеризации ДЦПД в ЦПД

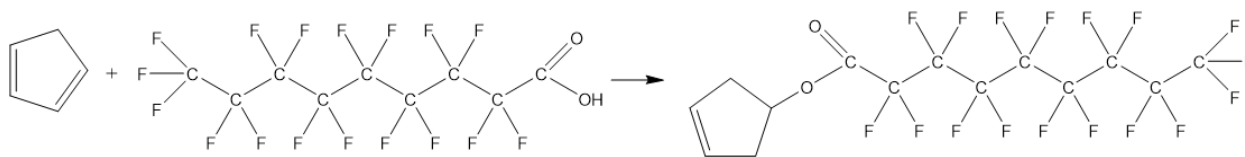


Рис. 2. Реакция получения фторированного эфира на основе ЦПД и ПФПК

Список литературы

1. Cardoso V.F., Correia D.M., Ribeiro C., Fernandes M.M., Lanceros-Méndez S. // *Polymers*. – 2018. – № 161. – P. 1–26.
2. Michael A., Tallon Y., Rogan B., Marie R. Clark, Osama M. Musa, E. Khosravi // *Polymer Chemistry*. – 2014. – № 52. – P. 2477–2501.

СОВМЕСТНЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЭПОКСИДА ЦИКЛОГЕКСАНА, ЦИКЛОГЕКСАНОЛА И ЦИКЛОГЕКСАНОНА

А. А. Смурова, В. С. Кабанова, А. И. Шестакова

Научные руководители – д.х.н., профессор Е. А. Курганова; к.х.н., доцент А. С. Фролов

Ярославский государственный технический университет

smurovaaa@mail.ru

Эпоксид циклогексана является ценным продуктом органического синтеза и может применяться в различных отраслях химической промышленности. Так, он используется в синтезе полимеров, резиновых добавок и эпоксидных

смолов. Стоит отметить, что эпоксид циклогексана представляет интерес для синтеза высокофункциональных хиральных строительных блоков, используемых в фармацевтической и агрохимической отраслях [1].