

Получение пропиленкарбоната из мочевины и пропиленгликоля в присутствии цинксодержащих бифункциональных катализаторов

© Елпашев Алексей Сергеевич, Самуилов Александр Яковлевич,
Самуилов*+ Яков Дмитриевич

Кафедра технологии синтетического каучука. Казанский национальный исследовательский
технологический университет. ул. Карла Маркса, 72. г. Казань, 420015. Республика Татарстан.
Россия. Тел.: +7 (843) 231-42-30. E-mail: ysamuilov@yandex.ru

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: пропиленкарбонат, мочевины, пропиленгликоль, катализаторы, кинетика.

Аннотация

Циклические карбонаты являются востребованными мономерами в области полимеров и органического синтеза. Высокий спрос на них обуславливается широким спектром применения, циклокарбонаты применяются в электрохимии, для производства и модификации полимерных материалов, для производства гербицидов, как нетоксичные высококипящие растворители. Существует множество подходов к получению циклокарбонатов. Исторически первым из них является метод фосгенирования диолов. Ввиду токсичности фосгена распространения не получил. В промышленности этилен- и пропиленкарбонат получают взаимодействием оксиранов и углекислого газа. Такой способ не лишен преимуществ, однако, является потенциально опасным ввиду канцерогенного действия оксиранов на организм человека. Подходы к получению циклокарбонатов, входящие в рамки зеленой химии изучаются по сей день. Алкоголиз мочевины многоатомными спиртами является перспективным подходом к получению циклических карбонатов, удовлетворяющим всем требованиям зеленой химии. Исследован процесс получения пропиленкарбоната взаимодействием мочевины с 1,2-пропиленгликолем в присутствии различных катализаторов. Среди использованных наибольший выход пропиленкарбоната обеспечили лактат и L-пролинат цинка. Определены оптимальные условия проведения процесса (температура, давление, концентрация катализатора и мольное соотношение реагентов). Установлено, что оптимальная температура взаимодействия мочевины с пропиленгликолем равна 150 °С, концентрация лактата цинка – 0.87% моль, L-пролината цинка – 0.75% моль. Реакцию предпочтительно проводить в избытке пропиленгликоля. Максимальный выход пропиленкарбоната составил 97.2% от теоретического. Установлено, что взаимодействие мочевины с пропиленгликолем в присутствии лактата и пролината цинка описывается кинетическим уравнением общего третьего порядка, и частных – первого порядка по реагентам и катализаторам. В ряду катализаторов: лактат цинка, пролинат цинка, оксид цинка – наблюдается увеличение энергий активации.

Выходные данные для цитирования русскоязычной печатной версии статьи:

Елпашев А.С., Самуилов А.Я., Самуилов Я.Д. Получение пропиленкарбоната из мочевины и пропиленгликоля в присутствии цинксодержащих бифункциональных катализаторов. *Бутлеровские сообщения*. 2025. Т.83. №8. С.11-22. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/25-83-8-11

Выходные данные для цитирования русскоязычной электронной версии статьи:

Елпашев А.С., Самуилов А.Я., Самуилов Я.Д. Получение пропиленкарбоната из мочевины и пропиленгликоля в присутствии цинксодержащих бифункциональных катализаторов. *Бутлеровские сообщения А*. 2025. Т.11. №3. Id.4. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/25-83-8-11/ROI-jbc-RA/25-11-3-4

The output for citing the English online version of the article:

Alexey S. Elpashev, Alexander Ya. Samuilov, Yakov D. Samuilov. Propylene carbonate synthesis from urea and propylene glycol in the presence of zinc-containing bifunctional catalysts. *Butlerov Communications A*. 2025. Vol.11. No.3. Id.4. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/25-83-8-11/ROI-jbc-A/25-11-3-4