

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра высокомолекулярных соединений

ТРОФИМУК Диана Васильевна

ФОТОИНИЦИИРУЕМАЯ В ДИАПАЗОНЕ ВИДИМОГО СВЕТА
КАТИОННАЯ ПОЛИМЕРИЗАЦИЯ ИЗОБУТИЛЕНА

Дипломная работа

Научный руководитель:
кандидат химических наук
М.И. Гульник

Допущена к защите

«___» _____ 2024 г.

Зав. кафедрой высокомолекулярных соединений
доктор химических наук, профессор
С.В. Костюк

Минск, 2024

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 49 с., 24 рис., 5 таблиц, 60 источников литературы.

Ключевые слова: изобутилен, полиизобутилен, видимый свет, карбонил марганца, фотоинициируемая катионная полимеризация.

Объект исследования – изобутилен. Цель работы – исследование фотоинициируемой в диапазоне видимого света катионной полимеризации изобутилена в присутствии каталитической системы $\text{PhCH}_2\text{Br}/\text{Mn}_2(\text{CO})_{10}/\text{Ph}_2\text{IPF}_6$.

Исследована фотоинициируемая в диапазоне видимого света катионная полимеризация изобутилена в присутствии каталитической системы $\text{PhCH}_2\text{Br}/\text{Mn}_2(\text{CO})_{10}/\text{Ph}_2\text{IPF}_6$ при $-30\text{ }^\circ\text{C}$ в смеси растворителей $\text{CH}_2\text{Cl}_2/n$ -гексан. Получены полиизобутилены, характеризующиеся высоким содержанием экзо-олефиновых концевых групп (экзо $>85\%$), среднечисловой молекулярной массой до 3000 г/моль и относительно низким молекулярно-массовым распределением ($\text{Đ} < 1.7$). Показана возможность контроля молекулярной массы синтезируемых полимеров в диапазоне от 2000 до 12000 г/моль. Предложен механизм полимеризации, согласно которому истинным инициатором является дихлорметан. Продемонстрирована возможность полимеризации природного мономера, β -пинена, на каталитической системе $\text{Mn}_2(\text{CO})_{10}/\text{Ph}_2\text{IPF}_6$.

Анализ синтезированных полимеров проводился с использованием следующих методов: гравиметрический – конверсия мономера; метод гельпроникающей хроматографии – молекулярно-массовые характеристики полимеров; ^1H ЯМР спектроскопия и масс-спектрометрия MALDI-TOF – структура синтезированных полимеров.

РЭФЕРАТ

Дыпломная работа: 49 с., 24 мал., 5 табліц, 60 літаратурных крыніц.

Ключавыя словы: ізабутылен, поліізабутылен, бачнае святло, карбаніл марганцу, фотаініцыяваная катыённая палімерызацыя.

Аб'ект даследавання – ізабутылен. Мэта працы – даследаванне фотаініцыяванай ў дыяпазоне бачнага святла катыённой палімерызацыі ізабутылену ў прысутнасці каталітычнай сістэмы $\text{PhCH}_2\text{Br}/\text{Mn}_2(\text{CO})_{10}/\text{Ph}_2\text{IPF}_6$.

Даследавана фотаініцыяваная ў дыяпазоне бачнага святла катыённая палімерызацыя ізабутылена ў прысутнасці каталітычнай сістэмы $\text{PhCH}_2\text{Br}/\text{Mn}_2(\text{CO})_{10}/\text{Ph}_2\text{IPF}_6$ пры $-30\text{ }^\circ\text{C}$ у сумесі растваральнікаў $\text{CH}_2\text{Cl}_2/n$ -гексан. Атрыманы поліізабутылены, якія характарызуюцца высокім утрыманнем экза-алефінавых канцавых груп (экса > 85%), сярэднелікавай малекулярнай масай да 3000 г / моль і адносна нізкай малекулярна-масавым размеркаваннем ($\text{Đ} < 1.7$). Паказана магчымасць кантролю малекулярная масы сінтэзуемых палімераў у дыяпазоне ад 2000 да 12000 г/моль. Прапанаваны механізм палімерызацыі, згодна з якім сапраўдным ініцыятарам з'яўляецца дыхлорметан. Паказана магчымасць палімерызацыі прыроднага манамера, β -пінена, на каталітычнай сістэме $\text{Mn}_2(\text{CO})_{10}/\text{Ph}_2\text{IPF}_6$.

Аналіз сінтэзаваных палімераў праводзіўся з выкарыстаннем наступных метадаў: гравіметрычны – канверсія манамера; метады гел'перанікаючай храматаграфіі – малекулярна-масавыя характарыстыкі палімераў; ^1H спектраскапія і – структура сінтэзаваных полімірцэнаў; ^1H ЯМР спектраскапія – мас-спектраметрыя MALDI-TOF – структура сінтэзаваных палімераў.

ABSTRACT

Diploma work: 49 p., 24 fig., 5 tables, 60 sources.

Keywords: isobutylene, polyisobutylene, visible light, manganese carbonyl, photoinduced cationic polymerization.

Object of investigation is isobutylene. The aim of the research is the investigation of visible-light-induced cationic polymerization of isobutylene in the presence of catalytic system $\text{PhCH}_2\text{Br}/\text{Mn}_2(\text{CO})_{10}/\text{Ph}_2\text{IPF}_6$.

The visible-light-induced cationic polymerization of isobutylene was investigated in the presence of photoinitiating system $\text{PhCH}_2\text{Br}/\text{Mn}_2(\text{CO})_{10}/\text{Ph}_2\text{IPF}_6$ in a mixture of $\text{CH}_2\text{Cl}_2/n$ -hexane at $-30\text{ }^\circ\text{C}$. The polyisobutylenes with a number-average molecular weight up to 3000 g mol^{-1} , relatively low polydispersity ($\text{Đ} < 1.7$) and high content of exo-olefin end groups ($>90\%$) were obtained. The possibility of control on the molecular weight of the synthesized polymers in the range from 2000 to 12000 g/mol was demonstrated. A polymerization mechanism suggesting that dichloromethane acts as a true initiator of the reaction was proposed. The possibility of the polymerization of bio-derived monomer, β -pinene, in the presence of catalytic system $\text{Mn}_2(\text{CO})_{10}/\text{Ph}_2\text{IPF}_6$ was demonstrated.

Polymers were analyzed using the following methods: gravimetric method – conversion of the monomer; gel permeation chromatography – molecular mass characteristics of the polymers; ^1H NMR spectroscopy and MALDI-TOF mass spectrometry – structure of the synthesized polymers.