

Редакционная колонка – личное мнение

<http://doi.org/10.32864/polymmattech-2020-6-1-5-5>

Новые сополимеры полиарилен-1,3,4-оксадиазолов

В. Е. Агабеков[†], В. К. Ольховик

Институт химии новых материалов Национальной академии наук Беларуси, ул. Ф. Скорины, 36, 220141, Минск, Беларусь

Поли-1,3,4-оксадиазолы (ПОД-полимеры) привлекли широкий интерес исследователей еще в конце 90-х годов прошлого столетия, но активное исследование новых ПОД-полимеров и сополимеров продолжается и в настоящее время. Благодаря уникальному сочетанию механической прочности, термостабильности, гидролитической устойчивости и специфических оптических и электронных свойств они находят применение в производстве средств профессиональной защиты, материалов для фильтрации горячих газовых сред, термоизоляции, армирования резиновых и композиционных материалов, а также могут представлять интерес в качестве протонпроводящих мембран для твердополимерных топливных элементов.

Начиная с 2000-х годов, ведется активный поиск альтернативы дорогостоящим фторированным протонпроводящим мембранам *Nafion* фирмы «DuPont». В качестве наиболее перспективных полимерных электролитов рассматривают сульфированные ароматические конденсационные полимеры, к которым относятся и ПОД-полимеры.

Единственным реализованным на практике методом получения ПОД-полимеров является одностадийная поликонденсация терефталевой кислоты с сульфатом гидразина в олеуме при 120–130 °С. В настоящее время благодаря доступности исходных мономеров широкое применение нашли только волокна на основе поли-фенилен-1,3,4-оксадиазола, известные под названием Арселон и Оксалон («СветлогорскХимволокно», Беларусь).

В ИХНМ НАН Беларуси на протяжении ряда лет проводят работы по модификации и изучению свойств новых сополимеров на основе ПОД-полимеров, обладающих специфическими свойствами, что позволяет существенно расширить области применения этих уникальных полимеров. Разработан и опробован в условиях производства одностадийный «one-pot» метод синтеза новых сополимеров поли-*n*-фенилен-1,3,4-оксадиазола нерегулярного строения, полимерная цепь которых содержит 5,5-диоксидибензотиофениленовый фрагмент. Показано, что введение в макромолекулу сополимера 14–20% структурных фрагментов 5,5-диоксидибензотиофена позволяет улучшить термо- и огнестойкость волокон и пленок на их основе, а также добиться 30%-ного увеличения прочности на разрыв и пятикратного удлинения при разрыве по сравнению с гомополимером на основе терефталевой кислоты.

Прямой одностадийной сополиконденсацией терефталевой, 4,4'-оксидибензойной кислот и сульфата гидразина в олеуме получены серии новых сополимеров поли-1,3,4-оксадиазола, содержащие боковые протогенные сульфогруппы. Варьируя условия проведения поликонденсации, можно получать ПОД-сополимеры, содержащие в макромолекулярной цепи наряду с фениленовыми, 4-сульфо-10,10-диоксофеноксатииновые или 4,4'-оксисбис(3-сульфобензил) фрагменты, либо их тройную комбинацию. Такой подход позволяет легко контролировать физико-химические свойства сополимеров и количество протогенных сульфогрупп. Введение в макромолекулу сополимера различных сульфированных фрагментов позволяет получать материалы, обладающие высокими значениями ионообменной емкости (1,5 ммоль/г), водопоглощения (110%), при сохранении прочности и термостойкости, присущей поли-*n*-фенилен-1,3,4-оксадиазолам.

Учитывая тот факт, что единственное в мире действующее производство волокна из поли-парафенилен-1,3,4-оксадиазола реализовано по олеумной технологии на ОАО «СветлогорскХимволокно», нами при получении ПОД-полимеров смоделированы условия, аналогичные производственным, что будет способствовать расширению ассортимента и сферы применения новых модификаций ПОД-полимеров.



Ольховик В. К. — к.х.н., доцент (слева),
Агабеков В. Е. — член редколлегии,
академик, д.х.н., профессор (справа)

[†]Автор, с которым вести переписку. E-mail: ichnm@ichnm.basnet.by

