

И.С. Долгин, аспирант, П.П. Пурыгин, проф., д-р хим. наук,  
Ю.П. Зарубин доц., кан-т хим. наук.  
(Самарский национальный исследовательский университет им. С.П. Королёва,  
г.Самара)

## **СИНТЕЗ ВОДОРАСТВОРИМОГО СОПОЛИМЕРА 4-СТИРОЛСУЛЬФОНАТА НАТРИЯ И $\alpha$ -МЕТИЛСТИРОЛА**

В современном мире материалы на основе высокомолекулярных соединений находят все больший спектр применений. Данный факт можно объяснить тем, что новые сополимеры могут проявлять абсолютно отличающиеся от их аналогов свойства. В последние годы наблюдается устойчивый интерес к синтезу и изучению свойств ионогенных полимеров, различающихся концентрацией ионных групп вдоль цепи макромолекулы. К их числу относятся сополимеры 4-стиролсульфокислоты и ее солей. Данные сополимеры предложено использовать в качестве ионитовых мембран и смол, волокон с улучшенной окрашиваемостью, антистатических и противокоррозионных покрытий, эффективных флокулянтов, в качестве сорбентов, фильтрующих материалов, в фармацевтических и косметических составах. Кроме этого, стоит отметить, что сополимеры производных стирола и  $\alpha$ -метилстирола представляют особый интерес в электротехнической промышленности. Таким образом данные соединения являются перспективными материалами в современных технических отраслях [1,2].

### **Экспериментальная часть**

В четырёхгорлую колбу объемом 250 мл помещают 40 мл дистиллированной прокипяченной воды и 0,06 г (1 ммоль) КОН. После растворения щелочи добавляют 0,24 г (0,84 ммоль) стеариновой кислоты. Содержимое колбы перемешивают на водяной бане при 40–45°C в течение 20 минут, затем проверяют pH среды полученного раствора по универсальной индикаторной бумаге, величина среды должна соответствовать 9. Затем 5 мин продувают медленным током аргона полученный раствор стеарата калия, и далее всю реакционную смесь в течение всего оставшегося времени синтеза сополимера. К образовавшемуся раствору стеарата калия из капельной воронки добавляют смесь 7,97 г (0,0385 ммоль) 4-стиролсульфоната натрия и 2,16 мл (0,0165 ммоль)  $\alpha$ -метилстирола и энергично перемешивают до образования эмульсии. В полученную смесь вводят раствор 0,05 г (0,2 ммоль) персульфата аммония в 5 мл дистиллированной воды.

Далее вместо капельной воронки вставляют термометр и постепенно нагревают реакционную смесь в течение 30 минут до 60°C

и поддерживают температуру 2,5 ч. Образовавшийся латекс выливают в химический стакан и разрушают 25%-ным водным раствором хлорида калия (10 мл) при 50°C.

Осадок сополимера отфильтровывают на воронке Бюхнера, промывают несколько раз горячей водой до отсутствия реакции на хлорид-ион (проба с раствором нитрата серебра) и минимального количества непрореагировавшего детергента (отсутствие пены от стеарата калия). Сополимер высушивают в термостате в течение 48 ч до постоянного веса при температуре 65°C. Выход сополимера – 81% в пересчете на исходные мономеры [2].

#### Обсуждение результатов

Структура синтезированного сополимера 4-стиролсульфоната натрия и  $\alpha$ -метилстирола подтверждена данными ИК-спектроскопии. Для полученного соединения определены следующие полосы поглощения, см<sup>-1</sup>: 3046 – дивалентное ароматическое кольцо, 2849 – CH<sub>3</sub> ( $\alpha$ -метилстирол) и CH<sub>2</sub>, 1497 – колебания кольца, 1469 – CH<sub>2</sub>(ножн.), 1191 – сульфонат.

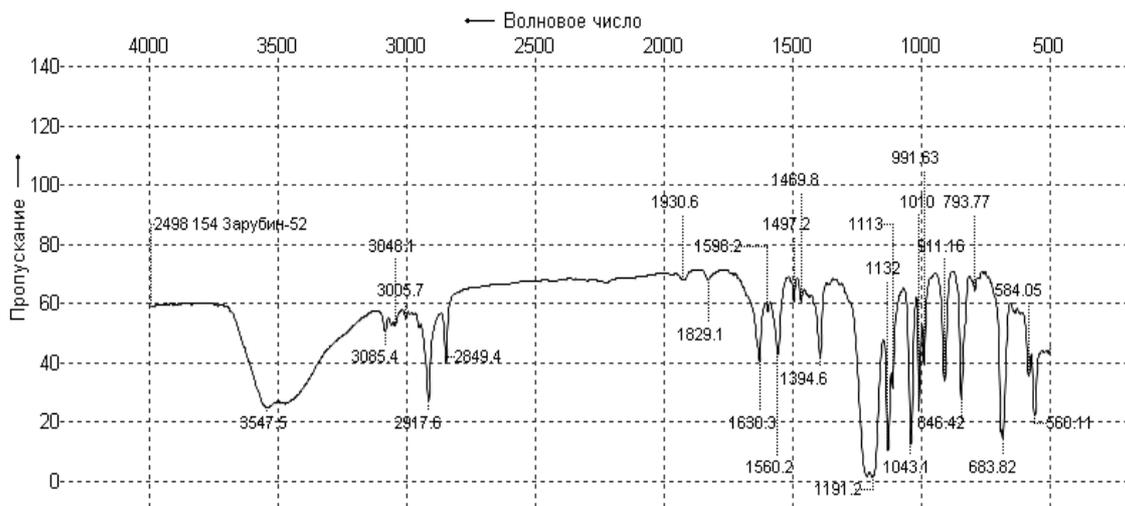


Рис.1. ИК-спектр сополимера 4-стиролсульфоната натрия и  $\alpha$ -метилстирола

Исходя из результатов предыдущих экспериментов принято решение проводить полимеризацию в присутствии эмульгатора стеарата калия и мольном соотношении исходных мономеров 4-стиролсульфоната натрия и  $\alpha$ -метилстирола 7:3 соответственно. Это объясняется наличием лучших показателей диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь при изучении свойств сополимера с использованием данного эмульгатора и мольного соотношения мономеров.

Полученный порошок сополимера хорошо растворим в воде. Однако следует отметить, что материал устойчив к действию различных органических растворителей. Образцы сополимера нерастворимы в хлороформе, хлористом метиле, этаноле, диэтиловом эфире, гексане, ацетоне, ацетонитриле тетрагидрофуране, ДМФА, ДМСО. Соплимер обугливается без размягчения при температуре 272°C.

#### Выводы:

1. Методом эмульсионной полимеризации получен водорастворимый сополимер 4-стиролсульфоната натрия и  $\alpha$ -метилстирола. Выход продукта составил 81% от массы исходных мономеров.
2. Структура полученного сополимера подтверждена методом ИК-спектроскопии.
3. В дальнейшем планируется изучить физико-химические свойства данного класса сополимеров.

#### Литература

1. Прохорова Е.В., Дьякова М.Г., Зубов В.П., Шевлякова Н.В., Тверской В.А., Особенности сополимеризации стирола с пара-стиролсульфонатом натрия в растворителях различной полярности. Высокомолекулярные соединения. Серия Б. 2014. №1. С. 23.
2. Долгин И.С., Пурьгин П.П., Зарубин Ю.П., Получение сополимера стирола и  $\alpha$ -метилстирола с использованием различных анионных и неионогенных эмульгаторов. Бутлеровские сообщения. 2017. №11. С.138-142.