

ТВЕРДЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ МЕМБРАНЫ ДЛЯ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Брусинец М. И. (ИТМО)

Научный руководитель – доцент центра химической инженерии, кандидат технических наук Пономарева А. А. (ИТМО)

Введение. Топливный элемент – устройство, предназначенное для выделения электрической энергии, посредством химической реакции. Ключевым узлом топливных элементов является протон-проводящая мембрана. Перфторированные сульфокислотные мембраны Нафийон относятся к числу наиболее известных, нашедших широкое практическое применение. Однако из-за узкого интервала рабочих температур, а также низкой проводимости при пониженной влажности при использовании их в составе топливных элементов требуется введение дополнительных устройств, что ведет к увеличению цены [1]. Одним из альтернативных типов мембран для ТПТЭ являются мембраны на основе сшитого поливинилового спирта (ПВС). Выбор ПВС обусловлен его высокой термопластичностью, хорошими пленкообразующими свойствами и экономической доступностью [2]. Разработка мембран, альтернативных Нафийон, имеет большое практическое значение, поскольку позволяет получать лучшие значения ионной проводимости и температурный диапазон устойчивости, чем у эталонной дорогостоящей мембраны Нафийон-115.

Основная часть. Цель данной работы: исследование физико-химических, электрофизических свойств полученных в ИХС РАН гибридных мембран на основе ПВС и сравнение их с таковыми свойствами мембраны Нафийон-115.

В ходе исследования были определены следующие характеристики:

- 1) Набухание. Для этого определить степень набухания через определенные промежутки времени (5, 10, 30, 50 минут), построить кривые, характеризующие кинетику набухания и найти константу скорости набухания.
- 2) Диффузионная проницаемость. В раствор с ионами, прошедшими через мембрану, помещается рН-метр, значения которого используются для последующего определения диффузионной проницаемости мембраны.
- 3) Объемная ёмкость. Используя титриметрический анализ определяется полная обменная ёмкость.
- 4) Ионная проводимость. Определяется с помощью спектроскопии импеданса, этот прибор измеряет сопротивление мембранного материала и потом пересчитывают в удельную ионную проводимость.
- 5) Вольтамперные характеристики топливного элемента с МЭБ на основе мембран из ПВС. Строится ВАХ и рассчитывается кривая мощности топливного элемента.

Выводы. Исследованы свойства полимерных мембран на основе сшитого ПВС: набухание, диффузионная проницаемость, объемная ёмкость, проводимость, а также характеристики топливного элемента с МЭБ на основе мембран из ПВС и проведено сравнение их с характеристиками эталонной мембраны Нафийон-115. Одним из выявленных основных недостатков мембран на основе ПВС является их степень набухания в воде, что требует дальнейших усовершенствований для повышения их эффективности и стабильности в различных условиях эксплуатации.

Список использованных источников:

1. Zhu, L.-Y., Li, Y.-C., Liu, J. Recent Developments in High-Performance Nafion Membranes for Hydrogen Fuel Cells Applications // Petroleum Science. – 2021. – Т. 19, № 29. – DOI: 10.1016/j.petsci.2021.11.004. – Доступно по: https://www.researchgate.net/publication/356170825_Recent_Developments_in_High-

2. Жаворонков С. Н. Сшитые криогели поливинилового спирта: специальность 02.00.06 «Химия высокомолекулярных соединений»: Автореферат на соискание кандидата химических наук / Жаворонков С. Н.; Российский химико-технологический университет им. Д.И.Менделеева. — Москва, 1997. — 18 с.