

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Голубенко Даниила Владимировича
«Синтез и транспортные свойства ионообменных мембран на основе
функциональных полимеров, привитых на полиалифатические плёнки», представленной
на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальности
02.00.21 – Химия твердого тела

В настоящее время ощущается нехватка ионообменных мембран, проводящие и механические свойства которых можно направленно изменять для использования в конкретных технологических процессах. Исследования в этом направлении связаны не только с проблемами выбора мембран и способов их синтеза, но и сложностью сопряжения механизмов ионного транспорта с функциональными характеристиками получаемых материалов. В настоящей работе последовательно и логично решены указанные проблемы, а также выполнены испытания полученных мембран в устройствах для генерации энергии.

Соискателем предложены новые подходы к получению ионообменных мембран посредством УФ-индуцируемой прививочной полимеризации стирола на полиметилпентеновой матрице (в том числе в присутствии дивинилбензола в качестве сшивающего агента) с последующей функционализацией полистирола. Оптимальные равновесные и транспортные свойства материалов достигались варьированием степени кристалличности исходных полиметилпентеновых пленок, степеней прививки и сшивки мембран, а также введением в поры готовых образцов наночастиц оксидов с различными кислотно-основными свойствами (ZrO_2 , TiO_2 , SiO_2). Характеристики мембран исследованы в различных ионных формах (H^+ , Li^+ , Na^+ , Cs^+) и при различных внешних условиях (температура, влажность окружающей среды). Научную новизну имеют новые способы синтеза привитого сополимера на основе полиметилпентена и полистирола, результаты комплексного исследования структурных и физико-химических свойств привитых мембран и гибридных материалов на их основе, выявленные закономерности «состав – структура – свойство» для полученных материалов. Привитые мембраны на основе полиметилпентена и полистирола с оптимальным соотношением проводимости и селективности обеспечивают мощность топливного элемента, соизмеримую с таковой для коммерческой мембраны Nafion, при этом их синтез является экономически более выгодным, что обуславливает практическую значимость работы. Кроме того, показаны перспективы разработанных материалов для использования в процессах обратного электролиза.

Результаты работы опубликованы в 8 научных статьях в ведущих зарубежных журналах по профилю работы, а также апробированы на международных и всероссийских конференциях. Полученные результаты и выводы не вызывают сомнений. Необходимо отметить грамотность и безупречную логику изложения работы. По совокупности результатов диссертационное исследование выходит за рамки квалификационной работы, представленной на соискание степени кандидата наук, и вносит весомый вклад в развитие мембранной науки.

По материалам автореферата сформулированы следующие вопросы.

1. Каковы факторы, ограничивающие степень прививки полистирола к полиметилпентеновой матрице? В присутствии сшивающего агента (дивинилбензола) степень прививки непрерывно возрастает в течение 350 мин проведения реакции. Может ли роль дивинилбензола в существенном увеличении степени прививки стирола не ограничиваться повышением степени кристалличности материала, а состоять в увеличении числа реакционных центров, вследствие которого часть мономера образует связи с третичными атомами углерода полиметилпентеновой матрицы, а часть – со сшивающим агентом?

2. Какие аспекты учитывали при выборе растворителя для проведения реакции сополимеризации?

3. В чем состоят причины увеличения проводимости мембран с ростом степени сшивки при пониженной относительной влажности?

На основании рассмотрения материалов автореферата можно заключить, что диссертация по актуальности, новизне и практической значимости полученных результатов отвечает требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением № 842 Правительства российской Федерации от 24 сентября 2013 года (с изменениями постановления Правительства Российской Федерации от 21 апреля 2016 г. № 335 «О внесении изменений в Положение о присуждении ученых степеней») и п. 2.1-2.5 «Положения о присуждении учёных степеней в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук» от 26 октября 2018 г., а ее автор, Голубенко Даниил Владимирович, заслуживает присуждения степени кандидата химических наук по специальности 02.00.21 – Химия твердого тела.

Главный научный сотрудник кафедры аналитической химии,
доктор химических наук, профессор

Бобрешова Ольга Владимировна

Доцент кафедры аналитической химии,
доктор химических наук

Паршина Анна Валерьевна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет», химический факультет

Почтовый адрес: 394018, г. Воронеж, Университетская пл., 1

Тел.: +7 (473) 220-87-97

E-mail: bobreshova@chem.vsu.ru

E-mail: parshina_ann@mail.ru

13.10.2021 г.

