

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ХИМИИ ТВЕРДОГО
ТЕЛА И МЕХАНОХИМИИ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ИХТТМ СО РАН)

ул. Кутателадзе, д. 18, Новосибирск, 630128
Телефон (383) 332-40-02, факс (383) 332-28-47
E-mail: root@solid.nsc.ru, http://www.solid.nsc.ru
ОКПО 03534021, ОГРН 1025403647972,
ИНН/КПП 5406015261/540801001

119071, Москва, Ленинский пр-т,
31,1
Ученому секретарю диссертаци-
онного совета ИОНХ.02.00.21

29.10.2021 № 15333-33-15

На № _____ от _____

ОТЗЫВ

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

Диссертация Голубенко Даниила Владимировича посвящена разработке новых подходов к синтезу и модификации привитых ионпроводящих мембран, установлению закономерностей «состав–структура–свойство», а также созданию и тестированию систем на их основе для генерации энергии – топливных элементов. В ходе достижения поставленной цели автором были разработаны новые методы синтеза и модификации привитых ионпроводящих материалов с помощью радиационно-индуцируемой прививочной полимеризации, получена серия привитых катионообменных мембранных материалов на основе сополимера полиметилпентена (ПМП) и полистирола (ПС), имеющих ионную проводимость и селективность на уровне лучших коммерческих гомогенных мембран. Для полученных мембран установлен ряд закономерностей «состав – структура – свойство». Методом синтеза неорганических частиц в системе пор и каналов ионообменного полимера получены гибридные композиты на основе ряда привитых катионообменных материалов и неорганических оксидов. Показано, что внедрение неорганических оксидов разной природы является эффективным способом контроля важных характеристик ионообменных мембран: влагосодержания, ионной проводимости и селективности. Изучены коэффициенты диффузии ионов Li^+ , Na^+ и Cs^+ в гидратированных катионообменных мембранных материалах на основе полиэтилена и сульфированного ПС, кинетика реакции гетерогенной прививки стирола/дивинилбензола на УФ-облучённый ПМП.

Таким образом, материал, полученный соискателем, оригинален, интерпретация результатов проведена на высоком научном уровне, и их новизна бесспорна.

Достоинством данной работы является широкое использование современных препаративных методик и применение целого комплекса согласующихся между собой современных физико-химических методов исследования. Сопоставление полученных результатов с известными литературными данными и модельными представлениями позволили соискателю получить исчерпывающую информацию о строении и функциональных свойствах синтезированных мембран, что обуславливает достоверность результатов.

Несомненной практической значимостью работы является проведение сравнительного исследования мембран на основе привитого сульфированного ПС и УФ-облучённого ПМП с Nafion® в мембранно-электродных блоках водородно-воздушных топливных элементов. Голубенко Д.В. показано, что исследуемые в работе мембраны, имея меньшую стоимость, не уступают широко известным мембранам Nafion® в мощностных характеристиках.

При ознакомлении с авторефератом возник ряд вопросов и замечаний, в основном связанных с оформлением:

1. В описании к рис. 5 не указано, параметры каких коммерческих мембран приведены на рисунке.
2. На стр. 10 говорится о влагосодержании мембран со ссылкой на таблицу 2. Однако в ней нет таких данных. Кроме того, в заголовке таблицы 2 пропущено упоминание об ионообменной емкости и не приведены ошибки определения ИОЕ, ионной проводимости и чисел переноса.
3. В описании к рис. 7 существует путаница в обозначении цифрами 1, 2 и 3 различных мембран: в одном случае цифрой 2 обозначены немодифицированные мембраны, в другом - гибридные мембраны с оксидом циркония и т.д. На графике без пояснений нанесены затененные области, стрелки, без расшифровки приведена аббревиатура GD, что затрудняет понимание.
4. В тексте используются нерасшифрованные аббревиатуры, например, МСК, СМХ.
5. На рис. 8 приведены данные для 30% влажности, хотя в тексте говорится о 20%. Полоса деформационных колебаний при 20% возможно исчезает, как сказано в тексте, но при 30% на рис. 8 она присутствует.
6. С чем связана не аррениусовская зависимость проводимости на рис. 9 б?
7. На стр. 14 говорится, что «величина проводимости изменяется непрерывно, скачкообразно изменяется лишь энергия ее активации», хотя количество точек на зависимости $\lg \sigma$ от $1000/T$, вряд ли позволяют сделать такой вывод.

Высказанные замечания не носят принципиального характера и не умаляют достоинств работы, которая выполнена на высоком методическом

уровне и, несомненно, представляет собой значимое для развития знаний об ионпроводящих мембранах научное исследование.

Считаю, что диссертационная работа представляет собой законченное научное исследование и по своей актуальности, объему проведенных исследований, научной новизне и практической значимости удовлетворяет требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (в редакции Постановления Правительства РФ от 21.04.2016 № 335), а также квалификационным требованиям Положения о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН от 26 октября 2018 г., а ее автор Голубенко Даниил Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.21 – химия твердого тела.

Немудрый Александр Петрович



28.10.2021

Директор ИХТТМ СО РАН,
Доктор химических наук (02.00.21 – химия твердого тела), член-корр. РАН

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии
твердого тела и механохимии СО РАН (ИХТТМ СО РАН)

Адрес: 630128, г. Новосибирск, ул. Кутателадзе 18, ИХТТМ СО РАН


Телефон: (383) 233-24-10 *1141

E-mail: nemudry@solid.nsc.ru

Подпись А.П. Немудрого заверяю:

Ученый секретарь ИХТТМ СО РАН
д.х.н.



 Т.П. Шахтшнейдер