

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

Работа Голубенко Д.В., направлена на решение конкретной актуальной задачи: разработке новых подходов к синтезу и модификации привитых ионпроводящих мембран на основе функционализированного полистирола, привитого методом пост-радиационной прививочной полимеризации на полиалифатические плёнки, установлению закономерностей состав–структура–ионная проводимость и селективность.

В ходе выполнения диссертационной работы автор получил ряд новых научных результатов.

Разработан метод синтеза привитого сополимера полиметилпентена (ПМП) и полистирола (ПС) с помощью УФ-активации. Исследована кинетика прививки стирола на УФ-облучённый ПМП с различной кристалличностью, а также влияние на кинетику прививки сшивающего агента (дивинилбензола).

Впервые на основе привитого сополимера ПМП-ПС получена и охарактеризована серия катионообменных мембранных материалов, в том числе гибридные привитые ионообменные мембраны, допированные неорганическими оксидами ZrO_2 , TiO_2 , SiO_2 .

С помощью различных физико-химических методов впервые исследована взаимосвязь подвижности ионов H^+ , Li^+ , Na^+ , Cs^+ в привитых катионообменных материалах на основе сульфированного полистирола от состава мембран (степени прививки и сшивки, влагосодержания) и различных внешних условий (температуры и влажности окружающей среды).

Наибольший интерес представляет исследование подвижности молекул воды и катионов Li^+ , Na^+ , Cs^+ в мембранах на основе полиэтилена и сшитого сульфированного полистирола (МСК) методами ЯМР и импедансной спектроскопии. Измеренные методом ЯМР с импульсным градиентом магнитного поля коэффициенты самодиффузии лития и натрия в мембране МСК при комнатной температуре близки и составляют $5.6 \cdot 10^{-10} \text{ м}^2/\text{с}$, а коэффициент самодиффузии катиона цезия значительно выше и равен $9.4 \cdot 10^{-10} \text{ м}^2/\text{с}$.

Сопоставление ионных проводимостей, рассчитанных из коэффициентов самодиффузии с помощью уравнения Нернста-Эйнштейна с измеренными значениями показало, что зависимости расчетных и измеренных проводимостей от влагосодержания и температуры симбатны. Однако расчетные значения проводимости оказались на один - два порядка больше экспериментальных. На основании этого был сделан вывод о том, что ионный транспорт в мембранах осуществляется через систему каналов и пор, заполненных молекулами воды и ионогенными группами. Ионная проводимость

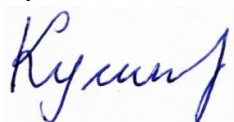
лимитируется переносом ионов по узким каналам, в то время как измеренный методом ЯМР коэффициент самодиффузии, в первую очередь, связан с высокоподвижными ионами, локализованными в порах. Такое понимание механизма ионного переноса позволяет сделать рекомендации по синтезу мембран с оптимальными транспортными свойствами.

Имеются некоторые замечания, относящиеся к оформлению автореферата.

1. В подписи к рисункам 1 и 2 неудачно стоит «зависимость СП от времени синтеза» (пропущено «зависимость степени прививки СП...»).
2. На вставках в рисунок 9 аббревиатура обозначения кривых сделана на английском, а не на русском.
3. В списке цитируемой литературы ссылки 7 и 8 дублируются.

Знакомство с авторефератом позволяет считать, что диссертационная работа Голубенко Д.В. по своей актуальности, объему проведенных исследований, практической значимости и научной новизне полностью соответствует квалификационным требованиям, изложенным в п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. в редакции, утвержденной постановлением Правительства РФ № 335 от 21.04.2016 г. «О внесении изменений в положение о присуждении ученых степеней», а ее автор Голубенко Даниил Владимирович безусловно заслуживает присуждения степени кандидата химических наук по специальности 02.00.21 – Химия твёрдого тела.

г.н.с., зав. группой ЭПР-спектроскопии макромолекул
ИПХФ РАН
д.ф.-м.н., профессор



А.В. Куликов

Куликов Александр Васильевич, доктор физико-математических наук по специальности 03.00.02 «Биофизика», профессор по специальности «Физическая химия», гнс, заведующий группой ЭПР спектроскопии макромолекул Института проблем химической физики РАН, 142432, Московская область, Ногинский р-н, г. Черноголовка, пр-т акад. Семенова, 1
Тел. +7(49652)21719, +7(905)7205581
E-mail kulav@icp.ac.ru
18.10.2021

Подпись Куликова А.В. Удостоверяю
Ученый секретарь ИПХФ РАН



д.х.н. Психа Борис Львович