

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Юровой Полины Анатольевны по теме: Композиционные материалы на основе катионообменных мембран с оксидами церия, циркония или поли(3,4-этилендиокситиофеном), представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.15 – Химия твердого тела

Одним из новых направлений развития современной мембранной технологии является переход от стратегии создания производства новых ионообменных мембран к целенаправленной модификации уже существующих коммерческих мембран органическими и неорганическими допантами. Такой подход позволяет с меньшими затратами изменять физико-химические и транспортные характеристики ионообменных мембран для их эффективного применения в конкретных электромембранных технологиях и электрохимических системах. В этой связи, диссертационная работа Юровой Полины Анатольевны, направленная на разработку и исследование новых гомогенных МФ-4СК, Nafion-117 и гетерогенных мембран МК-40 и RALEX, модифицированных оксидами церия, циркония и полимером полиэтилендиокситиофеном (PEDOT), является актуальной.

Оригинальность и новизна, выполненных исследований состоит в разработке методов синтеза и исследовании мембран, модифицированных оксидами церия и циркония, поверхность которых функционализирована сульфокислотными и фосфорнокислотными группами. Диссертантом было убедительно доказано, что модификация гомогенных мембран функционализированными оксидами циркония приводит к разрушению солевых мостиков между поверхностью допантов и функциональными группами мембран и, как следствие, к увеличению их электропроводности и селективности.

При введении оксидов циркония с функционализированными кислотными группами в гетерогенные катионообменные мембраны RALEX диссертанту удалось существенно повысить специфическую селективность мембран по отношению к двухзарядным ионам Ca^{2+} . Разработанные мембраны имели высокий коэффициент специфической селективности $P_{\text{Ca/Na}}$, что позволило их рекомендовать для использования в процессах электродиализного умягчения природных вод. Несомненно, что такие композитные органико-неорганические мембраны могут найти широкое применение для селективного концентрирования ионов цветных и редкоземельных металлов из многоионных растворов электролитов.

Интересными в теоретическом и практическом плане являются результаты, полученные при полимеризации гомогенных мембран Nafion-117

этилендиокситиофеном. Автором было показано, что образование полимерной матрицы PEDOTом вызывает частичное вытеснение молекул воды из пор модифицированных гомогенных мембран, снижение газопроницаемости мембран Nafion-117 и повышение их электрической проводимости. Использование этих мембран в составе мембранно-электродного блока топливного элемента позволило увеличить максимальное значение мощности топливных элементов с 510 до 810 мВт.

Внутренним выглядит список опубликованных статей автора диссертации Юровой П.А.: 10 статей в рецензируемых научных журналах и 19 тезисов в сборниках докладов научных конференций различного уровня. Исследования были поддержаны двумя грантами Российского научного фонда и Российского фонда фундаментальных исследований.

По содержанию автореферата имеется замечание.

Селективность разработанных композиционных мембран в диссертационной работе оценивается по результатам измерения их диффузионной проницаемости и коэффициентов взаимной диффузии. На основе результатов этих измерений диссертантом делается вывод о том, что селективность композиционных мембран после их модификации оксидом циркония, функционализированным фосфорнокислотными группами, существенно увеличивается. Числа переноса ко-ионов через мембраны при этом уменьшаются с 0,30 до 0,02. Несомненно, этот результат является ярким и открывает перспективы использования этих мембран в процессах электродиализного обессоливания и концентрирования. К сожалению, эти результаты получены в ходе диффузионных измерений, когда через мембрану электрический ток не протекает. В условиях электродиализа, когда через ионообменные мембраны протекает электрический ток, селективность мембран может быть иной. Прямое определение электромиграционных (гитторфских) чисел переноса ионов в широком диапазоне плотностей тока позволило бы сделать вывод о высокой селективности мембран более убедительным.

Судя по автореферату, результаты, полученные в диссертационной работе, являются ценными для мембранной электрохимии и электрохимической энергетики. Диссертация Юровой П.А. «Композиционные материалы на основе катионообменных мембран с оксидами церия, циркония или поли(3,4-этилендиокситиофеном)» по своей актуальности, теоретической и практической значимости полученных результатов соответствует требованиям пп. 9-14 «Положения о присуждении диссертационных степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842 и пп. 2.1-2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки «Институт общей и неорганической химии им. Н.С.Курнакова

Российской Академии Наук» от 18 января 2022 г., предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Юрова Полина Анатольевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.15 – Химия твердого тела – химические науки.

Заведующий кафедрой физической химии
доктор химических наук,
профессор

Виктор Иванович Заболоцкий

ФГБОУ ВО «Кубанский
государственный университет»
350040, г. Краснодар,
ул. Ставропольская, 149,
Телефон: +7-861-2199573
e-mail: vizab@chem.kubsu.ru

20.04.2022

