

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации С. А. Шкирской «Электроосмотическая проницаемость модифицированных ионообменных мембран», представленной на соискание ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.05 – Электрохимия

Автореферат включает все необходимые разделы, раскрывающие содержание диссертации: актуальность, цели и задачи исследования, научная новизна и практическая значимость, изложенные в семи главах, а также апробация результатов и перечень публикаций.

Очень интересными и практически важными, на наш взгляд (это подтверждает внушительный перечень публикаций и патентов), являются разделы, посвященные модификации известных ионитовых мембран полианилином. Модифицированные композитные мембраны с градиентным распределением полианилина были получены методом последовательной диффузии рабочих растворов через мембраны МФ-4СК, МК-40 или МА-41 в воду с использованием персульфата аммония в качестве окислителя, инициирующего полимеризацию анилина. Автором показано, что такие композитные мембраны имеют анизотропное строение с градиентным распределением полианилина по толщине образца и характеризуются асимметрией транспортных свойств. По данным эталонной контактной порометрии и изучения поверхности и срезов образцов с помощью оптической и электронной микроскопии было установлено различные области локализации полианилина: модифицирование гомогенной мембраны МФ-4СК приводит к формированию однородного сплошного слоя полианилина на поверхности мембраны, в то время как на гетерогенной мембране МК-40 наблюдается островной характер распределения полианилина. В этом случае в теле мембраны полианилин фиксируется только на частицах ионообменной смолы, при этом микроразмерные структурные полости в модифицированной мембране на стыке гелевых участков анионитовой смолы и полиэтилена не перекрываются цепями полианилина, в результате чего сохраняется более высокая электроосмотическая проницаемость. Экспериментальные исследования комплекса электротранспортных свойств исходных и модифицированных полианилином мембран в широкой области концентраций растворов NaCl показали, что модифицирование гетерогенных катионо- и анионообменных мембран не приводит к существенным изменениям их электропроводности, диффузионной и электроосмотической проницаемости, в то время как поверхностное модифицирование гомогенных перфторированных мембран (МФ-4СК) вызывает резкое снижение электротранспортных свойств в результате барьерного эффекта слоя полианилина, через который перенос воды возможен только в составе первичной гидратной оболочки ионов.

Был также разработан экспрессный метод получения модифицированных полианилином мембран, в котором концентрации рабочих растворов анилина были увеличены, время воздействия на мембрану сокращено в 5 раз. При этом структура и свойства полученных мембран не изменялись.

Автором убедительно показано, что модифицирование мембран полианилином приводит к значительному снижению переноса воды по основным механизмам электроосмотического переноса с ионами Na^+ и осмотического переноса свободной воды, которые лимитируют степень концентрирования растворов в камерах концентрирования. Из этого следует, что применение композитных мембран МФ-4СК, модифицированных полианилином, в процессах предельного электродиализного концентрирования растворов электролитов является предпочтительным по сравнению с мембранами МФ-4СК и МК-40, поскольку существенно увеличивается одна из основных характеристик процесса – солесодержание концентрата. Так, в процессе электродиализа растворов хлорида натрия с применением электродиализаторов-концентраторов, оснащенных модифицированными полианилином мембранами МФ-4СК, содержание NaCl в концентрате увеличивается вдвое по сравнению с исходными мембранами МФ-4СК и на 20% больше по сравнению с мембранами МК-40.

Полученные результаты запатентованы диссертантом (6 патентов РФ), что обеспечило инновационный характер этого блока исследований и практическую реализацию результатов работы. В тексте автореферата встречаются некоторые неточности редакционного свойства, что ни в коей мере не мешает восприятию его содержания по существу.

К тексту автореферата имеются замечания:

1. На основании проведенных исследований автор делает вывод об эффективности применения мембран, модифицированных полианилином, обладающих низкой электроосмотической, осмотической и диффузионной проницаемостью, в электродиализаторах-концентраторах. Однако из автореферата неясно, проводились ли ресурсные испытания этих композитных мембран в процессе электродиализного концентрирования растворов электролитов.

2. На с. 26 автореферата автор упоминает, что критерием ионной селективности мембраны является доля гелевых пор в общем объеме пор мембраны. Требуется пояснения, почему долю гелевых пор в ионообменном материале можно использовать в качестве критерия ионной селективности ионообменных мембран и по какому критерию осуществляется отнесение пор к гелевым.

По научному уровню, новизне и практической значимости результатов, представленных в автореферате, диссертационная работа С.А. Шкирской «Электроосмотическая проницаемость модифицированных ионообменных мембран» соответствует требованиям п.9 Положения «О порядке присуждении ученых степеней», предъявляемым к докторским диссертациям, и ее автор Шкирская Светлана Алексеевна заслуживает присуждения ученой степени доктора химических наук по специальности 02.00.05 – электрохимия.

Волков Владимир Васильевич,
доктор химических наук
(02.00.06 - высокомолекулярные соединения),
профессор, главный научный сотрудник
лаборатории «Полимерных мембран»
ИНХС РАН им. А.В. Топчиева
vvvolkov@ips.ac.ru

Новицкий Эдуард Григорьевич,
кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник
лаборатории «Полимерных мембран»
ИНХС РАН им. А.В.Топчиева
ednov@ips.ac.ru

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Ордена Трудового Красного Знамени Институт нефтехимического
Синтеза им. А.В. Топчиева Российской академии наук (ИНХС РАН)
119991, г. Москва, Ленинский пр., д. 29.
14.11.2019

Подписи главного научного сотрудника В.В. Волкова и ведущего научного сотрудника
Э.Г. Новицкого заверяю
Ученый секретарь ИНХС РАН
к.х.н., доцент Ю.В. Костина

