

КАТИОНООБМЕННЫЕ МЕМБРАНЫ, ДОПИРОВАННЫЕ ОКСИДАМИ КРЕМНИЯ И ЦИРКОНИЯ С ФУНКЦИОналиЗИРОВАННОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ

Стенина И.А., Юрова П.А., Голубенко Д.В., Ярославцев А.Б.

*Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН,
119991, Москва, Ленинский проспект 31,
e-mail: stenina@igic.ras.ru*

Катионообменные мембраны широко используются для создания топливных элементов, сенсорных устройств, водоочистки. Допирование мембран неорганическими оксидами в ряде случаев позволяет увеличить селективность ионного транспорта и проводимость полученных материалов, а при функционализации поверхности оксидного материала протонодонорными группами можно добиться дополнительного улучшения транспортных свойств. В данной работе исследованы транспортные свойства композиционных материалов на основе катионообменных гомогенных мембран МФ-4СК и гетерогенных мембран типа мембранная фольга (МФК), допированных оксидом циркония или кремния, поверхность которого модифицирована фосфорноокислотными или сульфогруппами.

В гомогенных мембранах МФ-4СК введение сульфированного оксида циркония (кремния) приводит к повышению проводимости и селективности процессов переноса (для некоторых образцов более, чем в 1.5 раза по сравнению с исходной мембраной). Эффективность модификации гетерогенных мембран обычно низка. В то же время, представляется привлекательной возможность модификации разработанных фирмой Мега тонких гетерогенных мембран МФК. Показано, что в них могут достигаться существенно большие степени допирования по сравнению с гомогенными. Для гибридных мембран, модифицированных оксидом циркония, наблюдается значительное снижение скорости катионного переноса. Использование оксидов, модифицированных фосфорно- или сульфокислотными группами, позволяет улучшить проводимость в ряде случаев на 10-25% и понизить числа переноса анионов более, чем в 7 раз. Отмечено снижение газопроницаемости модифицированных образцов до 20%. С использованием модели ограниченной эластичности пор мембраны обсуждены различия в наблюдаемых величинах влагосодержания, проводимости и взаимной диффузии полученных гибридных мембран. Показано участие поверхности допанта, содержащей кислотные группы, в процессах переноса.

Полученные результаты позволяют говорить о перспективности предложенного метода модификации для улучшения транспортных свойств гетерогенных катионообменных мембран.