

КОМПОЗИТЫ НА ОСНОВЕ КАТИОНООБМЕННОЙ СМОЛЫ И ГИДРОФОСФАТА ЦИРКОНИЯ

**Л.Н. Пономарева¹, Ю. С. Дзязько¹, В.Н. Беляков¹, Ю.М. Вольфкович²,
В.Е. Сосенкин²**

¹ *Институт общей и неорганической химии им. В.И. Вернадского НАН Украины
03680, Киев, проспект Ак. Палладина, д. 32/34;
e-mail: ponomarouva@gmail.com*

² *Лаборатория процессов в химических источниках тока ИФХЭ РАН,
119071, Москва, Ленинский проспект, д.31, корп. 4;*

Органо-неорганические ионообменные материалы рассматриваются как перспективные для ионообменных процессов: как традиционных, так и электрохимически стимулированных, а также для топливных элементов.

Гибридные органо-неорганические иониты получены путем модифицирования гелевой сильнокислотной катионообменной смолы аморфным гидрофосфатом циркония. Синтезированные материалы исследованы с применением метода эталонной контактной порометрии. Найдено, что увеличение содержания неорганической составляющей до 34 мас. % приводит к уменьшению микропористости образцов и к одновременному увеличению объема мезо- и макропор.

Перед порометрическими измерениями, образцы вакуумировали при 353 К. При этих условиях удаление связанной и свободной воды из фазы ГФЦ невозможно. Таким образом, была изучена только структура полимера. Было найдено, что при осаждении ГФЦ из раствора происходит уменьшение объема мезопор и одновременное увеличение объема макропор, вероятно, это происходит из-за закупорки пустот матрицы неагрегированными наночастицами (кластеры и каналы) либо их агрегатами (межгелевые промежутки). Для ионита, полученного путем однократного модифицирования ГФЦ, максимум порограммы (дифференциального распределения объема пор по радиусам, $dV/d(\log r)$), отвечающий кластерам, эффективный радиус которых составляет 12 нм, сужается, что указывает на сдавливание кластеров под влиянием агрегатов, располагающихся в межгелевых промежутках.

Для трехкратно модифицированного ионита расширение указанной полосы порограммы обеспечивается, вероятно, растяжением полимера под влиянием неагрегированных наночастиц в кластерах. При дальнейшем модифицировании образуются наночастицы, размер которых меньше по сравнению с размером кластеров, роль этих частиц сводится только к экранированию поверхности кластеров и, очевидно, каналов матрицы.

Модифицирование ионообменных смол ГФЦ приводит к трансформации пористой структуры полимера на нано- и микроуровнях. Получены иониты, содержат как неагрегированные наночастицы ГФЦ (в кластерах и каналах), так и агрегаты (в межгелевых промежутках). Путем анализа дифференциальных порограмм, а также данных импедансных измерений, выявлен механизм влияния неорганической составляющей на пористую структуру полимерной матрицы.