

ВЛИЯНИЕ СВЧ ОБРАБОТКИ НА ПОРИСТУЮ СТРУКТУРУ ЦИРКОНИЙСИЛИКАТНЫХ ГИДРОГЕЛЕЙ

Кравченко Н. В., Редькина А. В., Коновалова Н. Д., Цыба Н. Н.

Институт сорбции и проблем эндоэкологии Национальной академии наук Украины,
Киев, Украина

nikolaikravchenko32@gmail.com

Цирконий силикаты, благодаря их развитой пористой структуре и сильной энергии связи между элементами, находят широкое применение как керамические материалы, высокотемпературные сорбенты и носители катализаторов. Обычным методом получения этих смешанных оксидов является их золь-гель синтез из растворов солей или алкоксидов элементов и последующая термообработка. Они обычно имеют аморфную, неупорядоченную микро-мезопористую структуру, диаметр пор которой можно регулировать длительной гидротермальной обработкой (ГТО) гидрогелей при повышенных температурах. Это требует значительных затрат энергии, снизить которые можно применением кратковременного нагрева материала с помощью СВЧ излучения.

Сферические гранулы гидрогеля ZrO_2-SiO_2 , содержащие ~ 45 % ZrO_2 получали по технологии коагуляции в капле непрерывным методом золь-гель из водных растворов $ZrOCl_2$ и K_2CO_3 , образующих комплекс $K_2 [ZrO(CO_3)_2]$, и Na_2SiO_3 . Гранулы отмывали от примесей, переводили в активную Н-форму, сушили перед измерением текстурных параметров или перед этим подвергали ГТО или СВЧ обработке в инверторной микроволновой печи при мощности излучения в 1000 Вт. Из результатов, показанных на рисунке и в таблице видно, что краткий СВЧ нагрев чистого гидрогеля несущественно меняет структуру микро-мезопористого образца, но при его пропитке солью NH_4HCO_3 уже через 15 мин формируется однородно мезопористая структура, в то время как при ГТО чистого гидрогеля этот результат достигается за несколько часов.

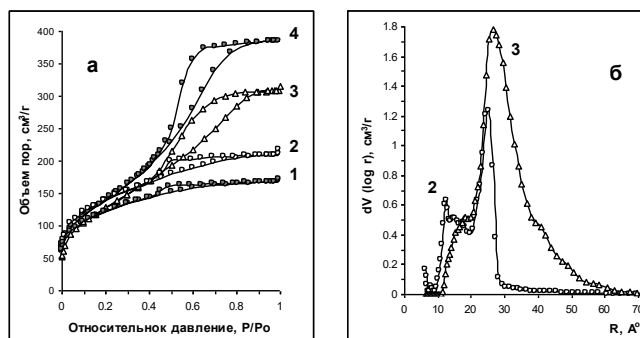


Рис. 1. Изотермы низкотемпературной адсорбции азота (а) и пример распределения пор по размерам радиусов (б) для образцов Zr-Si гидрогелей, обработанных при условиях, приведенных в таблице 1

Таблица 1. Характеристики поверхности Zr-Si гидрогелей

№	Обработка образца	Суд, м ² /г;	V пор, см ³ /г	R пор dft Å°	R пор ср Å°
1	Сушка при 120 °С	389,3	0,2546	12,37	13,08
2	СВЧ 15 мин	432,9	0,3386	12,52	13,63
3	NH ₄ HCO ₃ , СВЧ 15 мин	464,7	0,4874	26,42	20,98
4	15 ч ГТО при 270 °С.	493,6	0,5976	28,41	24,22