

СИНТЕЗ, СТРУКТУРА И ХАРАКТЕРИСТИКА НАНОСТРУКТУРНОЙ ШПИНЕЛИ, ПОЛУЧЕННОЙ МЕТОДОМ ТЕПЛАТ

Ульянова Т.М.,^а Витязь П.А.,^б Крутько Н.П.,^а Овсеев Л.В.,^а Титова Л.В.^а

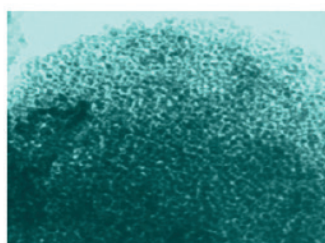
^аИнститут общей и неорганической химии НАН Беларуси, 9/1, ул. Сурганова, Минск, 220072, Беларусь

^бПрезидиум НАН Беларуси, 66, Проспект Независимости, Минск, 220072 Беларусь

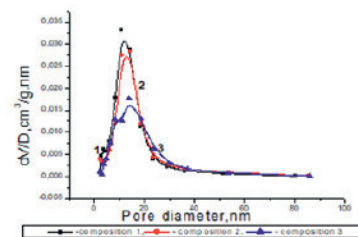
Цель настоящей работы – исследовать процесс формирования наноструктурной шпинели методом теплат. Качество прекурсора использовался природный переработанный полимер – гидратированная целлюлоза в форме пористого нетканого материала. Этот полисахарид обладает сложным строением, включающим чередующиеся участки аморфной и кристаллической структуры гигантской молекулы, а также микро-, мезо- и макропоры и каналы. Целлюлозный нетканый материал насыщался водным раствором солей алюминия и магния в различных заданных соотношениях. Затем насыщенный солями целлюлозный прекурсор термообработывали по специальному режиму до 1300°C с интервалом 100°C. Были исследованы эволюционные процессы хлоридов магния и алюминия, до наночастиц оксидов металлов, их взаимодействие с образованием шпинели и ее твердых растворов, изменения кристаллической и наноструктуры продуктов реакции, рост кристаллитов в процесс термообработки соледержащего целлюлозного прекурсора.



Исходный шпинели после шпинель материал



Наноструктура MgAl₂O₄ 200°C



Адсорбционные свойства

Рентгеновские и ИК спектроскопические исследования подтвердили, что шпинель и сложные промежуточные продукты существуют в материале, отожженном при 450°C. Было установлено, что размер образующихся частиц шпинели составлял 10-15 нм, а оксида магния - 100 нм, оксид алюминия находился в рентгеноаморфном состоянии. Установлены зависимости между структурой, размером частиц шпинели и ее свойствами. Когда содержание оксида магния в наноструктурном окисленном материале возрастает, диаметр пор также увеличивается, а удельная поверхность уменьшается, материал становится макропористым. Установлено оптимальное соотношение исходных компонентов в пропитывающем растворе и температурный интервал получения шпинели. Высокопористый наноструктурный материал, термообработанный при 750°C, содержит 95-98 мас.% шпинели MgAl₂O₄.

Исследование выполнялось при поддержке Государственной программой «Химическая технология и материалы», проект N 20160260.