

ПОРИСТАЯ СТРУКТУРА НАНОУГЛЕРОДНЫХ АДСОРБЕНТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ НА ОСНОВЕ ТЕМПЛАТЫ ИЗ НАНОВОЛОКНИСТОГО ОКСИДА АЛЮМИНИЯ

А.С. Погосян

*Лаборатория кинетики и динамики адсорбции ИФХЭ РАН,
119071, Москва, Ленинский проспект, д.31, корп. 4;
e-mail: logos81@inbox.ru*

Углеродные мезопористые адсорбенты обладающие узким распределением пор по размеру представляют значительный интерес как для использования в качестве электродов для топливных элементов, так и для адсорбции крупных молекул (белков, красителей и различных полимеров). В настоящее время активно развивается матричный или темплатный метод получения таких адсорбентов. С этой целью специально синтезированные нанонити оксида алюминия (диаметром 5 нм) были покрыты слоем полимерного прекурсора углерода, после чего провели пиролиз полученного композита.

Затем матрицу из оксида алюминия удалили растворением. В лаборатории кинетики и динамики адсорбции Института физической химии и электрохимии РАН разработана методика и создана установка для получения новой переходной формы оксида алюминия, представляющий собой монолитный аэрогель, образованный из нанонитей аморфного оксида алюминия. Ранее было показано, что рост аэрогеля происходит через амальгамный слой ртути на поверхности пластинки чистого алюминия при постоянной влажности и температуре. Полученный монолитный аэрогель оксида алюминия представляет собой белый опалесцирующий материал, имеющий форму основания исходной пластинки алюминия. Установлено, что полученный монолитный аэрогель имеет «войлочную» структуру из переплетенных между собой нанонитей диаметром 5 нм оксида алюминия, имеющих состав $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$.

Композит из аэрогеля оксида алюминия, пропитанного прекурсором – сахарозой, фурфуроловым спиртом или нефтяным пеком и его раствором в бензоле был подвергнут пиролизу. После удаления матрицы из оксида алюминия растворением в спиртовом растворе щелочи были исследованы некоторые физико-химические свойства полученных углеродных материалов. Методами сканирующей и просвечивающей электронной микроскопии получены электронно-микроскопические снимки синтезированных образцов. Параметры пористой структуры определены из измеренных (ASAP 2020-MP Micromeritics, USA) изотерм низкотемпературной адсорбции паров азота и сравнены с данными РФА и малоуглового рассеяния рентгеновских лучей. Рентгенограммы измеряли в вакууме на специализированном дифрактометре SAXSess (Anton Paar, Austria). Адсорбция паров воды исследована для определения количества первичных адсорбционных центров углеродных материалов. Изучена подвижность протонов воды в пористой структуре полученных углеродных материалов методом импульсных градиентов ЯМР. Структура и химическое состояние поверхности полученных углеродных материалов были исследованы спектральными методами.

Полученные углеродные материалы имели различную пористую структуру в зависимости от природы используемого прекурсора углерода. Если источником углерода была сахароза, то наноуглеродный материал (НУМ) является ультрамикропористым с узкими микропорами. Из фурфуролового спирта получен НУМ имеющий супермикропоры. При использовании в качестве прекурсора нефтяного пека получен однороднопористый материал имеющий исключительно супермикропоры. При изменении условий синтеза также получен мезопористый НУМ. В работе проведено сравнение методов определения параметров пористой структуры НУМ на основе адсорбционных данных и метода криопорометрии ЯМР (для области мезопор).