

КОМПОЗИТЫ НА ОСНОВЕ ТИТАНАТА ЛИТИЯ И МЕЗОПОРИСТОГО УГЛЕРОДА, КАК АНОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЛИТИЙ-ИОННЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

Стенина И.А.^а, Шайдуллин Р.Р.^{а,б}, Соболев А.Н.^{а,в}, Кулова Т.Л.^г, Скундин А.М.^г, Ярославцев А.Б.^а

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

^б*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
119991, Москва, Ленинские горы 1*

^в*Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева,
125047, Москва, Миусская площадь 9*

^г*Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН,
119071, Москва, Ленинский проспект 31 корп. 4*

Титанат лития ($\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$) представляется перспективным анодным материалом для литий-ионных аккумуляторов. Долговечность и безопасность являются главными преимуществами аккумуляторов с анодом на его основе. В ряде случаев электрохимические характеристики электродных материалов могут быть значительно улучшены путем создания композиционных материалов с углеродом.

В данной работе с помощью гидротермального метода получены композиционные материалы $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}/\text{C}$. Для синтеза использовали коммерческий мезопористый углерод, обратные углеродные реплики, полученные с использованием в качестве темплата оксида кремния SBA-15, сажу Timcal. Полученные материалы аттестованы с помощью РФА, СЭМ, ПЭМ, БЭТ, КР-спектроскопии. Исследовано влияние поверхностно-активных веществ (СТАВг, Triton X), природы и содержания углеродного материала на формирование композитов и их электрохимические характеристики. Показано, что использование СТАВг на стадии синтеза приводит к некоторому улучшению циклируемости образцов, в т.ч. и при высоких плотностях тока. При введении более 20% углеродного материала наблюдается падение разрядной емкости и ухудшение циклируемости полученных композитов. При низких скоростях заряда/разряда наиболее высокими значениями электрохимической емкости характеризуются образцы $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}/\text{C}$ с коммерческим мезопористым углеродом. При высоких плотностях тока (3200 мА/г) разрядные емкости образцов с коммерческим мезопористым углеродом и сажей Timcal составляют 70 и 84 мАч/г соответственно. Деградация исследуемых материалов в ходе циклирования не превышает 4-7%.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект 16-29-05241.