

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗОТОПНЫХ ЭФФЕКТОВ В СВОЙСТВАХ ПЕРХЛОРАТА ЛИТИЯ

Д.В. Акимов, Н.Б. Егоров, И.И. Жерин, Т.П. Морозова, Д.Ю. Тугушева

г. Томск, Томский политехнический университет

e-mail: akimov@tpu.ru

Свойства солей щелочных металлов, имеющих природный изотопный состав, изучены достаточно подробно. Изучению влияния изотопного замещения в солях щелочных металлов на их свойства до сих пор уделялось недостаточно внимания. Однако в связи с поиском новых соединений с регулируемыми свойствами для электрохимических устройств проявляется повышенный интерес к солям щелочных металлов с изотопно-измененным составом.

Известно, что перхлорат лития LiClO_4 , растворенный в органических средах или полимерной матрице, не взаимодействует с литием и характеризуется высоким значением потенциала электрохимического разложения. Таким образом, композиционные твердые электролиты на основе LiClO_4 могут оказаться перспективными материалами для использования в твердотельных электрохимических ячейках. Кроме этого LiClO_4 может служить более удобной модельной системой для исследования влияния кристаллохимических факторов, в частности, размера катиона на проводимость. Поэтому синтез, исследование физико-химических свойств LiClO_4 и установление зависимостей и взаимосвязей, позволяющих регулировать эти свойства, имеет значительный научный интерес.

Целью данной работы является исследование влияния изотопного замещения ^6Li и ^7Li в перхлорате лития LiClO_4 на его структурные, термические и колебательные свойства.

Для синтеза LiClO_4 использовали LiOH , обогащенные по ^7Li (99,99 %) и по ^6Li (90,5 %), которые растворяли в хлорной кислоте. Рентгеноструктурные исследования проводились при комнатной температуре на дифрактометре D8 DISCOVER ($\text{CuK}\alpha$ -излучение, $\lambda = 1,54056 \text{ \AA}$). Определенные различия в объемах элементарных ячеек между $^6\text{LiClO}_4$ и $^7\text{LiClO}_4$ составили ~0,3 %.

Дифференциально-сканирующий анализ образцов LiClO_4 проводили на калориметре DSC Q2000. Из анализа кривых ДСК следует, что для образцов $^6\text{LiClO}_4$ и $^7\text{LiClO}_4$ наблюдается разница в 1,5 °С для эндотермического эффекта, относящегося к плавлению LiClO_4 .

Спектры КР получали на ИК-Фурье спектрометре Nicolet 6700 с приставкой комбинационного рассеяния в диапазоне от 100 до 4000 cm^{-1} при комнатной температуре. В спектрах образцов присутствуют колебания ClO_4^{2-} иона – симметричное (ν_1), дважды вырожденное деформационное (ν_2), два трижды вырожденных антисимметричных (ν_3) и два трижды вырожденных (ν_4). Положения линий колебаний для $^7\text{LiClO}_4$ сдвинуты в низкоэнергетическую сторону, а линии, соответствующие колебаниям $^6\text{LiClO}_4$, имеют высокоэнергетический сдвиг по отношению к спектру $^{\text{nat}}\text{LiClO}_4$.

Авторы благодарят сотрудников Научно-аналитического центра ТПУ за съемку и расшифровку кривых ДСК образцов LiClO_4 .