

Отзыв

на автореферат диссертационной работы Сулова Евгения Андреевича «Интеркалатные соединения лития на основе слоистых дихалькогенидов титана TiX_2 ($X=S, Se$)», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия

Повышение удельной энергии аккумуляторов может быть достигнуто использованием в качестве активных материалов положительных и отрицательных электродов соединений, обладающих высокой теоретической удельной энергией. Одной из систем, обладающей высоким значением теоретической энергии, является система Li/TiS_2 , удельная энергия которой составляет около 480 Втч/кг при интеркаляции одного атома лития на формульную единицу. Увеличение степени интеркаляции до 3-х атомов лития позволит увеличить удельную энергию аккумуляторов на основе системы Li/TiS_2 примерно в 3 раза. Не менее интересно применение в качестве активного материала положительных электродов литий-ионных аккумуляторов и $TiSe_2$. Однако имеющиеся в литературе сведения о фазовых равновесиях в системе $Li-TiS_2$ ограничены узкой областью $Li/Ti \leq 1$, а для системы $Li-TiSe_2$ - вообще отсутствуют. Кроме того, существуют экспериментальные сложности получения равновесных образцов Li_xTiS_2 и Li_xTiSe_2 , особенно при высоком содержании лития. В связи с этим диссертационная работа Сулова Е.А., посвященная синтезу и исследованию свойств интеркалатных соединений лития на основе слоистых дихалькогенидов титана (TiS_2 и $TiSe_2$), представляется нам **актуальной и практически значимой**.

Научная новизна работы заключается в том, что автором **впервые исследованы** фазовые равновесия в квазибинарной системе $Li-TiS_2$ в области высоких содержаний лития – до $Li:Ti=4:1$ и внесены существенные уточнения в фазовую диаграмму тройной системы $Li-Ti-S$. Автором **впервые построен** фрагмент фазовой диаграммы квазибинарной системы $Li-TiSe_2$. Суловым Е.А. получены структурные подтверждения двумерного характера миграции ионов лития в решетках TiS_2 и $TiSe_2$. Им экспериментально доказано, что предельная интеркаляционная емкость TiS_2 существенно больше единицы и близка к трем, и **впервые получено и исследовано** новое химическое соединение $Li_{3.8}TiS_2$.

Практическая значимость работы состоит в том, что автором предложена новая методика синтеза интеркалатных соединений лития и дихалькогенидов титана (TiS_2 и $TiSe_2$), позволяющая получать образцы с равновесным фазовым составом и гомогенным распределением лития при любом заданном соотношении Li/Ti . Построенные Суловым Е.А. фрагменты фазовых диаграмм квазибинарных систем $Li-TiS_2$ $Li-TiSe_2$ и тройной системы $Li-Ti-S$ носят справочный характер. Автором предложена простая и удобная электрохимическая методика исследований изменений электронной структуры решеток TiS_2 и $TiSe_2$ в результате модифицирования как функции состава.

Считаем, что синтезированные и изученные автором соединения на основе интеркалатных соединений лития и дихалькогенидов титана (TiS_2 и $TiSe_2$) могут быть использованы в качестве активных материалов положительных электродов высокоэнергоемких литий-ионных аккумуляторов.

Полученные Сусловым Е.А. результаты характеризуются научной новизной и практической значимостью. Материал, представленный в диссертационной работе, в достаточной мере опубликован в печати и неоднократно докладывался на Международных научных конференциях. Положения, вынесенные автором на защиту, верно отражены в основных выводах работы, сами выводы являются обоснованными и достоверными.

На основании всего вышеизложенного считаем, что автор диссертации, Сулов Е.А., заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – «Физическая химия».

Кандидат химических наук, доцент,
старший научный сотрудник
лаборатории электрохимии УФИХ
РАН



Карасева Елена Владимировна
13.06.2017

450054, г. Уфа
пр. Октября, 71;
тел. (347)235-58-00;
karaseva@anrb.ru

Доктор химических наук, профес-
сор, заведующий лабораторией
электрохимии УФИХ РАН



Колосницын Владимир Сергеевич
13.06.2017

450054, г. Уфа
пр. Октября, 71;
тел. (347)235-58-00;
kolos@anrb.ru

Подписи Карасевой Е.В. и Колосницына В.С. заверяю.

Ученый секретарь УФИХ РАН, доктор химических наук



Валеев Ф.А.