

Отзыв и автореферат диссертации

Лопатина Дмитрия Александровича

«Электроперенос в вольфраматах РЗЭ (лантана, самария, европия и гадолиния) и композитах на их основе», представленной на соискании научной степени кандидата химических наук по научной специальности 02.00.04 – Физическая химия

Диссертационная работа Лопатина Д.А. посвящена установлению влияния природы редкоземельного элемента (на примере самария, гадолиния, европия и лантана) и дисперской добавки (оксида вольфрама) на транспортные свойства вольфраматов соответствующих металлов со структурой $\text{Eu}_2(\text{WO}_4)_3$, а также композитов на их основе данных вольфраматов и оксида вольфрама. Актуальность темы исследования обусловлена недостаточным на сегодняшний момент уровнем разработки данной тематики и перспективными областями применения материалов на основе объектов исследования. Для выполнения работы автор использовал набор экспериментальных методов определения структуры и физико-химических свойств веществ, таких как РФА, термогравиметрия, измерения общей электропроводности в различных режимах, электронно-микроскопические исследования. Такой представительный набор экспериментальных методов свидетельствует о хорошей физико-химической подготовке диссертанта. Работа представляет собой цельное и логически завершенное исследование, в котором впервые исследована проводимость и определены числа переноса в керамических образцах вольфраматов $\text{Ln}_2(\text{WO}_4)_3$ ($\text{Ln} = \text{La}, \text{Sm}, \text{Eu}, \text{Gd}$), методом Тубандта установлен незначительный вклад частицы WO_4^{2-} в электроперенос, зафиксировано взаимопроникновение компонентов вдоль гетерофазных границ $\text{Ln}_2(\text{WO}_4)_3|\text{WO}_3$, и перенос WO_3 на внутреннюю поверхность керамики, обнаружен композитный эффект в системе

$\text{Sm}_2(\text{WO}_4)_3 - \text{WO}_3$, обнаружена гипотетическая микрофаза на межфазной границе $\text{Sm}_2(\text{WO}_4)_3|\text{WO}_3$ и предложена модель, которая описывает концентрационную зависимость ионной проводимости композитов.

Работа прошла хорошую апробацию, по ее результатам опубликованы 6 статей, входящие индексируемых базами данных Web of science и/или Scopus, а также более 20-и тезисов докладов. Автореферат четко структурирован, материал изложен логично и хорошо иллюстрирован.

При знакомстве с авторефератом, возникли следующие вопросы и замечания.

1) Отсутствие пределов погрешностей установленных экспериментально величин - как в таблицах (напр. табл. 1), так и на рисунках (напр. рис. 5) и в тексте (например, когда речь идет о числах переноса, то какова точность определения данных величин?)

2) Насколько корректно сравнение куполообразной зависимости электропроводности от ионного радиуса (рис.5), полученного для ряда только редкоземельных элементов (La, Gd, Sm, Eu) и аналогичной куполообразной зависимости из литературы, образованной рядом (Al, Sc, Lu, Yb, Tm, Er), при условии того, что в последней собственно экстремальный характер зависимости

формируется только наличием в ней алюминия? Если рассмотреть только РЗЭ, то описанная в литературе зависимость монотонно убывает, а не имеет куполообразный вид.

3) На первый взгляд, утверждение о том, что кривая для $\text{Sm}_2(\text{WO}_4)_3$ на рис.10 имеет прямопропорциональный характер, весьма смелое: при непосредственном соединении точек наблюдается довольно существенное отклонение от линейности. Конечно, характер зависимости возрастающий, однако визуально факт линейной зависимости оценить сложно, автору следовало подкрепить свои доводы коэффициентами корреляции.

4) Комментарии к СЭМ-изображениям на рис.12, содержащие сведения о режиме съемки, совершенно не читаемы, в подписи рисунка не дублируются.

5) Из текста не очевиден выбор соединений для исследования: почему среди всех вольфраматов РЗЭ $\text{Ln}_2(\text{WO}_4)_3$ были выбраны именно $\text{Ln} = \text{La}, \text{Sm}, \text{Eu}, \text{Gd}$? Вероятно, в самой диссертации данный вопрос раскрыт подробно, однако в автореферате данный вопрос не освещен в полную меру.

6) Судя по всему, на рис. 14 -ВРЭМ изображение, (т.е. ПЭМ высокого разрешения). Если автор работал таким методом, как просвечивающая электронная микроскопия, почему в работе отсутствуют дифракционные картины образца?

7) Заявление о составе фазы X сделано на основе только микроскопических исследований (СЭМ и ПЭМ). Насколько эти исследования статистически весомы: было ли это исследование одного единственного образца, или, быть может, ряда аналогичных образцов с разным составом, или образов, одинаковых по составу, но полученных в разное время? Как было проверено, не является данная фаза артефактом – например, продуктом, полученным в ходе разложения порошка сложного оксида в атмосфере вакуумируемой камеры электронного микроскопа?

Указанные вопросы и замечание не отражаются на общей положительной оценке проведенного исследования. Работа соответствует паспорту научной специальности 02.00.04 - физическая химия (химические науки) и отвечает требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, предъявляемым к кандидатским диссертациям. В целом, работа Лопатина Дмитрия Александровича производит хорошее впечатление, она выполнена квалифицированно, а ее автор заслуживает присвоения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 - физическая химия.

Старший научный сотрудник
лаборатории физики минералов и функциональных материалов
Института геологии и геохимии им ак. Заварицкого УрО РАН
К.Х.Н.

Михайлова Зоя Алексеевна
09.03.2021

620016 Екатеринбург, ул. Академика Вонсовского, 15
zozoikina@mail.ru
+7 (343)287-90-30