

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шубниковой Елены Викторовны
«Структура и кислородная проницаемость оксидов со смешанной проводимостью
 $\text{Sr}_{1-y}\text{Ba}_y\text{Co}_{0.8-x}\text{Fe}_{0.2}\text{M}_x\text{O}_{3-\delta}$ (M=W, Mo)»,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по
специальности 02.00.21 – химия твердого тела

Диссертационная работа Шубниковой Е.В. посвящена получению и аттестации свойств новых материалов на основе сложных оксидов $\text{SrCo}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$ и $\text{Ba}_{0.5}\text{Sr}_{0.5}\text{Co}_{0.8}\text{Fe}_{0.2}\text{O}_{3-\delta}$ при частичном замещении ионов кобальта на высокозарядные ионы $\text{W}^{6+}/\text{Mo}^{6+}$ с целью улучшения функциональных характеристик. Тематика работы является актуальной как с фундаментальной, так и с практической точки зрения, поскольку сложные оксиды со смешанным кислород-электронным типом проводимости перспективны для использования в различных электрохимических устройствах; объекты исследования диссертационной работы изучены как потенциальные материалы для кислород-проницаемых мембран и катодов твердооксидных топливных элементов.

Автором получены и аттестованы образцы составов $\text{SrCo}_{0.8-x}\text{Fe}_{0.2}\text{W}_x\text{O}_{3-\delta}$ ($0.02 \leq x \leq 0.2$) и $\text{Ba}_{0.5}\text{Sr}_{0.5}\text{Co}_{0.8-x}\text{Fe}_{0.2}\text{Mo}_x\text{O}_{3-\delta}$ ($0 \leq x \leq 0.15$). Для синтеза использована проверенная твердофазная технология; аттестация структуры и микроструктуры проведена с использованием современных методов исследования (рентгенофазового и рентгеноструктурного анализа, мессбауэровской спектроскопии, сканирующей электронной микроскопии и электронной микроскопии высокого разрешения). Электропроводность образцов измерена четырех-электродным методом на постоянном токе. Из полученных оксидных образцов изготовлены мембраны различных конструкций (дисковые и микротрубчатые), проведены исследования их кислородной проницаемости, выявлена зависимость кислородных потоков от температуры и парциального давления кислорода. Для одного из Мо-содержащих образцов получены рекордно высокие значения кислородных потоков. Также изучена и доказана хорошая химическая совместимость полученных образцов с одним из наиболее перспективных электролитов. В целом, работа выполнена на высоком научном уровне, использованы современные методы анализа. Достоверность результатов работы не вызывает сомнений.

Экспериментальные данные грамотно интерпретированы с позиции современных научных представлений, на основании чего сделаны корректные выводы. Автореферат диссертации хорошо иллюстрирован, материал изложен четко и последовательно.

Материалы диссертации широко опубликованы (5 статей в рецензируемых изданиях) и представлены на научных конференциях различного уровня (22 тезисов докладов).

При ознакомлении с авторефератом возникли следующие вопросы:

1. Чем обусловлен выбор Мо-содержащего состава $\text{Ba}_{0.5}\text{Sr}_{0.5}\text{Co}_{0.8-x}\text{Fe}_{0.2}\text{Mo}_x\text{O}_{3-\delta}$ ($x=0.05$) для изготовления микротрубчатой мембраны? Можно ли ожидать, что тенденция улучшения кислородной проницаемости будет сохраняться для образцов с большим содержанием молибдена?

2. Результаты, полученные на дисковых мембранах состава $\text{SrCo}_{0.8-x}\text{Fe}_{0.2}\text{W}_x\text{O}_{3-\delta}$, показывают, что введение W^{6+} приводит к некоторому снижению кислородной проницаемости (рис. 4а). Для микротрубчатых мембран, изготовленных на основе $\text{Ba}_{0.5}\text{Sr}_{0.5}\text{Co}_{0.8-x}\text{Fe}_{0.2}\text{Mo}_x\text{O}_{3-\delta}$, введение иона Mo^{6+} , напротив, обуславливает увеличение кислородных потоков (рис. 6б). С чем связано различное влияние высокозарядного допанта?

Вопросы обусловлены общенаучным интересом и не носят принципиального характера. Представленная работа по объему, актуальности, научной и практической значимости результатов полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Диссертационная работа представляет собой законченное научное исследование и удовлетворяет требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842 с изменениями от 21 апреля 2016 г. № 335, а ее автор Шубникова Елена Викторовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.21 – химия твердого тела.

Профессор кафедры физической и неорганической химии
Института естественных наук и математики
ФГАОУ ВО «Уральского федерального университета
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Доктор химических наук, старший научный сотрудник
Irina.animitsa@urfu.ru
Тел. кафедры: (343) 261-74-70
Почтовый адрес: 620000 Екатеринбург,
Пр. Ленина 51, Уральский федеральный университет

/ Анимитца И.Е.

Доцент кафедры физической и неорганической химии
Института естественных наук и математики
ФГАОУ ВО «Уральского федерального университета
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
кандидат химических наук, доцент
nadezhda.kochetova@urfu.ru
Тел. кафедры: (343) 261-74-70
Почтовый адрес: 620000 Екатеринбург,
Пр. Ленина 51, Уральский федеральный университет

/ Кочетова Н.А.

31.10.2018

Подпись Анимитца И.Е., Кочетовой Н.А.

Заверяю

Начальник отдела
документационного обеспечения
управления
/ Вихренко Т.Е.