

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Конопелько Максима Алексеевича

«Кинетика электровосстановления кислорода в расплавленном электролите $(\text{Li}_{0.62}\text{K}_{0.38})_2\text{CO}_3$ на золотом и оксидных электродах»,
представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук
по специальности 02.00.05 – «электрохимия».

Диссертация М.А.Конопелько посвящена исследованию физико-химических процессов, протекающих на катодах топливных элементов с расплавленным карбонатным электролитом (РКТЭ). Несмотря на то, что история исследования и разработки подобных систем начинается еще в 50 годы прошлого века, интерес к таким химическим источникам тока (ХИТ) до сих пор не утихает (согласно данным Scopus, по данной проблематике опубликовано более 500 научных работ за последние 5 лет). Это связано в первую очередь с возможностью использования в таких ХИТ углеродсодержащего топлива, потенциалом их применения для захвата углекислого газа и, в конечном счете, перспективой снижения уровня парниковых выбросов. В работе М.А.Конопелько был решен ряд задач, нацеленных на моделирование и понимание кинетики катодных процессов, в особенности при высоких парциальных давлениях CO_2 , что безусловно делает данную работу актуальной. Автором применены и теоретические подходы (термодинамическое моделирование, макрокинетическое моделирование), и выполнены экспериментальные исследования на гладких модельных и пористых газодиффузионных электродах. Работа выполнена на высоком уровне.

Особо стоит отметить, что автором расширены представления о механизме восстановления кислорода на оксидных электродах в расплавленных карбонатных электролитах, причем установлено, что при высоких температурах происходит смена преобладающей в электролите формы кислорода и механизма электродной реакции.

К тексту автореферата есть некоторые замечания, сформулированные ниже:

1. К сожалению, в тексте автореферата не указано, как именно было реализовано численное решение уравнений, описывающих предложенную макрокинетическую модель. На мой взгляд, стоило бы указать, какие именно уравнения и предположения (граничные условия) в нее входили, с помощью каких инструментов была реализована разностная схема для решения, а также какие именно параметры модели варьировали для аппроксимации экспериментальных данных.
2. Излом на зависимости эффективного сопротивления переноса заряда при температуре около 900 К в представленном на рис. 3 масштабе виден плохо. Следовало бы привести данную зависимость в более крупном масштабе.
3. Автором обнаружено, что каталитическая активность $\text{LaLi}_{0.1}\text{M}_{0.1}\text{Fe}_{0.8}\text{O}_3$ ($\text{M} = \text{Fe}, \text{Mn}, \text{Ni}, \text{Co}$) в процессе электровосстановления кислорода возрастает в ряду $\text{Fe} < \text{Mn} < \text{Ni} < \text{Co}$. Данное наблюдение представляется крайне интересным и важным, но, к сожалению, в тексте автореферата совершенно

отсутствует дискуссия о возможных причинах такого поведения. Кроме того, в таблице 1 упомянут материал LaCoO_3 , демонстрирующий наибольший ток обмена, но не обсуждаемый далее по тексту.

4. В тексте автореферата упомянутые в предыдущем пункте оксиды в ряде случаев записываются в форме $\text{LaLi}_{0.1}\text{M}_{0.1}\text{FeO}_3$ (индекс при железе = 1), что, судя по всему, является ошибочным, т.к. стехиометрия перовскитоподобных оксидов – ABO_3 , и правильной формулой является $\text{LaLi}_{0.1}\text{M}_{0.1}\text{Fe}_{0.8}\text{O}_3$

Данные замечания, однако, носят частный характер и не влияют на общую высокую оценку работы. Считаю, что автор диссертации, Конопелько М.А., заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.05 – «электрохимия».

Кандидат химических наук,
ведущий научный сотрудник
лаборатории химических источников тока
ФИЦ химической физики им. Н.Н.Семенова РАН

Иткис Даниил Михайлович
17 июня 2019

119991 г. Москва,
ул. Косыгина, д. 4
тел. (926) 206 0590
daniil.itkis@gmail.com

Подпись Иткиса Д.М. заверяю

Зам.директора ФИЦ ХФ РАН
по научной работе
доктор физ.-мат. наук



Чертович А.В.