

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Фаттаховой Зилары Амирахматовны «Композиты MoO_2/C : синтез, свойства, применение», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия (химические науки)

Диссертационная работа Фаттаховой Зилары Амирахматовны посвящена синтезу и изучению композитов MoO_2/C , которые представляют перспективу для использования в качестве анодных материалов литий-ионных батарей и ионоселективных электродов. Актуальность обусловлена высокой теоретической ёмкостью MoO_2 ($838 \text{ мА} \cdot \text{ч/г}$) и необходимостью улучшения его электрохимической стабильности за счет введения углерода. Исследование композитов MoO_2/C является востребованным для использования в энергетике в связи с потребностью в новых анодных материалах для литий-ионных батарей (ЛИБ), в качестве альтернативы дорогим материалам (Si, Sn, графену), в перспективах использования в ионоселективных электродах для K^+ . В диссертационной работе впервые предложены: новая реакционная система пероксомолибденовая кислота + глюкоза/винная кислота, использование винной кислоты в качестве источника углерода и мягкого восстановителя, гидротермально-микроволновой синтез для контроля морфологии, методы масштабируемы и могут быть адаптированы для промышленности.

В диссертации продемонстрирована глубокая научная и методическая проработка в направлениях синтеза материалов, так как разработаны 3 метода получения MoO_2/C (золь-гель, гидротермальный, микроволновый) с контролем состава и структуры, проведено их детальное исследование методами РФА, СЭМ/ПЭМ, ТГ-ДСК, ЭПР), доказана высокая удельная поверхность (до $126 \text{ м}^2/\text{г}$) и термическая стабильность, для применения в батареях показана высокая ёмкость (до $660 \text{ мА} \cdot \text{ч/г}$) и стабильность (98% КПД после 60 циклов). Материалы селективно определяют ионы калия без токсичных добавок, с быстрым откликом ($<60 \text{ сек}$). К новым фундаментальным результатам следует отнести достижение наибольшей удельной поверхности ($126 \text{ м}^2/\text{г}$) при гидротермальном методе с глюкозой, установление диапазона содержания углерода от 2,5 до 24 вес.%, влияющего на термическую стабильность и электропроводность, установление высокой разрядной ёмкости (до $660 \text{ мА} \cdot \text{ч/г}$) и кулоновской эффективности (98%) композитов в литий-ионных батареях, выявление ионоселективных свойств полученных материалов к ионам калия с угловым коэффициентом 57 мВ/рСК^+ .

Результаты диссертации защищены 3 патентами на способы синтеза и применение, автором опубликована 21 публикация (6 статей в рецензируемых журналах), диссертант принимала участие в 12 всероссийских и международных конференциях. Работа написана хорошим научным языком и грамотно структурирована.

К диссертанту есть ряд вопросов:

1. Насколько устойчивы композиты MoO_2/C при длительном циклировании в литий-ионных батареях? Были ли проведены исследования деградации материала после множества циклов?

2. Какие параметры синтеза (температура, время отжига, соотношение реагентов) наиболее критичны для достижения оптимальных свойств композита? Были ли попытки дальнейшей оптимизации?
3. Насколько легко можно масштабировать предложенные методы синтеза для промышленного производства? Какие могут возникнуть препятствия при переходе от лабораторных условий к производственным?

Считаю, что диссертационная работа «Композиты MoO_2/C : синтез, свойства, применение» представляет собой законченное научное исследование и по актуальности проблемы, достоверности, научной и практической значимости она удовлетворяет требованиям пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842 (в действующей редакции), а ее автор Фаттахова Зилара Амирахматовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия (химические науки).

Ковалева Елена Германовна

Должность: Профессор

Подразделение: Кафедра технологии органического синтеза

Полное название организации: Федеральное государственное автономное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина» (УрФУ)

Почтовый адрес: Главный учебный корпус УрФУ: 620002, Екатеринбург, ул. Мира, 19

Ученая степень: д.х.н.

Ученое звание: доцент

Телефон: +79122642251

E-mail: e.g.kovaleva@urfu.ru

Дата отзыва: 17/04/2025

Подпись Ковалевой Елены Германовны заверяю:

Ученый секретарь ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина» (УрФУ)

Морозова В.А.

