

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы **Мищенко Ксении Владимировны** «Синтез и термические превращения формиатов и оксокарбоната висмута с получением металлического висмута и его оксидов», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.21 – Химия твердого тела

Диссертационная работа Мищенко К.В. посвящена решению актуальной научной и технологической проблемы, связанной с разработкой и совершенствованием подходов к получению высокочистых металлов и их производных. В частности, это относится к металлическому висмуту и его соединениям в высокодисперсном состоянии с высокой степенью чистоты нанокристаллитов. Их эффективно применяют в качестве многофункциональных низкотоксичных материалов в составе катализаторов, люминофоров, пигментов, модифицированной керамики, фармацевтических препаратов и др. На основании всестороннего анализа литературных данных, автор делает вывод об ограниченном количестве существующих на сегодняшний день простых и доступных методов синтеза ультрадисперсных соединений висмута высокой степени чистоты. В качестве направления научного поиска предпочтение отдается сольвотермическому методу. Это растворный способ получения формиатов, оксокарбоната, оксидов и металлического висмута высокой чистоты с использованием процессов их осаждения из растворов минеральных кислот, с последующей термической обработкой соединений висмута в различных средах, с привлечением предварительной механической активации.

Работа выполнена на достойном научном и экспериментальном уровне. Обращает внимание гармоничное сочетание фундаментального подхода к решению обозначенной цели исследования, всестороннего глубокого анализа и интерпретации данных инструментальных методов исследования состава, морфологии и фазовых превращений полученных продуктов (РФА с уточнением параметров по методу Ритвельда, *in situ* высокотемпературного РФА, оптическая и ИК спектроскопии, СЭМ и ПЭМ, синхронный термический анализ и др.) с практической адаптацией полученных экспериментальных результатов. Практическая значимость работы заключается в том, что разработан способ получения оксокарбоната, а также оксида висмута высокой чистоты, который прошел промышленную проверку и рекомендован к внедрению в производство. В результате исследований получена пористая висмутсодержащая электропроводящая керамика для электродов, а также установлена возможность снижения температуры окисления висмута с 600 до 300 °С при использовании предварительной механической активации смесей металлического Вi и соединений различного состава.

Материал диссертации достаточно полно опубликован, в том числе в рецензируемых изданиях, входящих в перечень ВАК, и прошел успешную апробацию на конференциях различного уровня.

Автореферат хорошо оформлен, сделанные выводы соответствуют экспериментальному материалу и поставленной цели работы. Степень обоснованности научных положений и выводов, приведенных в автореферате диссертации, отражена четко и ясно. Вместе с тем, по работе и содержанию автореферата возникли следующие вопросы и замечания.

1. В чем состоит преимущество растворных технологий получения прекурсоров перед твердофазными способами получения наноразмерных порошков висмута и его оксидов электрофизическими методами, например, электрическим взрывом проводника, газофазным синтезом или методом импульсного лазерного испарения? Последним способом уже были получены наноразмерные порошки оксида висмута высокой степени чистоты. Тем более, что степень чистоты конечного порошка висмута или его оксида в данном случае определяется лишь степенью чистоты исходных проволок висмута и газовой среды, при этом не требуется использования промывных жидкостей.

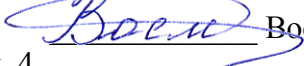
2. На стр. 5 автореферата автор пишет: «Показана возможность применения предварительной механической активации со снижением температуры окисления висмута до 300 °С для получения растворов висмута в минеральных кислотах». Чем это обусловлено, каков механизм такого рода влияния?

3. На стр. 10 автореферата указано: «При механической активации $V_{i_{мет}}$ с неорганическими солями (20%), продукты перед окислением предварительно промывали от данных солей дистиллированной водой». Какой объем промывных вод использовался и как учитывалась степень истирания мелющих тел?

4. На стр. 20-21 автореферата автор утверждает, что «...в среде ГГ исходный $(BiO)HCOO$ при $T=110$ °С и времени обработки 8 ч полностью восстанавливается до $V_{i_{мет}}$ с сохранением морфологии предшественника». Как можно объяснить эффект «сохранения морфологии предшественника»?

В целом, диссертационная работа выполнена на высоком уровне. Указанные замечания не влияют на общую положительную оценку работы. По объему представленного в автореферате экспериментального материала, характеру решаемых проблем и важности полученных результатов для соответствующей области исследований диссертационная работа удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г., № 842), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Мищенко Ксения Владимировна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.21 – Химия твердого тела.

Дата составления отзыва: 14.08.2020 г.

Восмериков Александр Владимирович  Восмериков А.В.
634055, г. Томск, пр. Академический, д. 4
тел. сл. (3822)491-021; e-mail: pika@ipc.tsc.ru
Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Институт химии нефти СО РАН (ИХН СО РАН)
Директор, заведующий лабораторией каталитической
переработки легких углеводородов
Доктор химических наук (специальность 02.00.13 – Нефтехимия)
Профессор (специальность 02.00.13 – Нефтехимия)

«Подпись Восмерикова А.В. заверяю».

Ученый секретарь ИХН СО РАН
кандидат химических наук  Савинова И.А.

