

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Владислава Сергеевича Горшкова «Наночастицы серебра и меди в ионообменных матрицах (МФ-4СК, КУ-23) в реакции восстановления кислорода при катодной поляризации», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности физическая химия 02.00.04

Композитные материалы на основе наночастиц металлов и ионообменных мембран могут использоваться в качестве катализаторов в различных химических процессах. Широкое применение такие нанокompозиты нашли в процессах, использующих реакции восстановления кислорода, имеющих важное прикладное значение во многих отраслях промышленности, энергетике и медицине. Тема исследования диссертационной работы В.С. Горшкова посвящена изучению реакции восстановления кислорода наночастицами серебра и меди в ионообменных матрицах (мембраны МФ-4СК, ионообменная смола типа КУ-23) и является актуальным направлением в области создания новых композитных материалов с каталитическими свойствами.

В представленной работе исследована кинетика реакции восстановления кислорода и динамика сорбции его из воды. Автором доказано изменение механизма реакции восстановления кислорода (от 2-х электронного механизма реакции, характерного для углеродных компонент к 4-х электронному - для компактных металлов) за счет присутствия наночастиц металлов. Измеряемая каталитическая активность металлсодержащих материалов позволяет выявить наиболее эффективные составы нанокompозитов по отношению к исследуемой реакции. В работе показано, что в допредельных режимах поляризации кинетика восстановления кислорода зависит от размера наночастиц металла и его каталитической активности, а ионная форма матрицы может в ряде случаев влиять на предельный ток по кислороду. Важным результатом исследования динамики восстановления кислорода является достижение максимальной степени обескислороженности воды, близкой к теоретически рассчитанному значению.

Автором предложена модель (патент на полезную модель, 2010) и изготовлен многоступенчатый сорбционно-мембранный электролизер, с помощью которого впервые на практике удалось добиться наиболее полной и продолжительной редокс-сорбции кислорода из воды.

Синтезированные нанокompозитные материалы в достаточной мере охарактеризованы комплексом современных физико-химических методов (в том числе сканирующая электронная микроскопия, просвечивающая электронная микроскопия, рентгенофазовый анализ). Для изучения электродных и ионных процессов было использовано современное электрохимическое оборудование.

Представленная работа имеет высокую научную значимость и практическую ценность.

Однако, при анализе экспериментальных данных возникают вопросы:

- о стабильности нанокompозитов и о сохранении их каталитических свойств, особенно в электролизере (при работе в течение длительного времени);
- происходит ли отравление катализатора в ходе эксперимента и с какой скоростью снижается каталитическая активность исследованных нанокompозитов.

Результаты работы опубликованы в виде 16 статей, из них 5 статей в журналах, рекомендуемых ВАКом, и 1 патента на полезную модель.

Диссертация Горшкова В.С. является законченным научным исследованием. Работа выполнена автором на достаточно высоком экспериментальном и теоретическом уровне, соответствует критериям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» постановления Правительства РФ от 24.09.2013 г. Ее автор, Владислав Сергеевич Горшков, заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – физическая химия.

Ревина Александра Анатольевна, 
 доктор химических наук, профессор,
 ФГБУН «Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН»,
 ведущий научный сотрудник лаборатории фотонных и электронных процессов в полимерных наноматериалах

Бусев Сергей Алексеевич 
 кандидат химических наук
 ФГБУН «Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН»
 старший научный сотрудник лаборатории физико-химич. основ хроматографии и хромато-масс-спектрометрии

119071, Москва, Ленинский пр., 31

Телефон: 8-495-955-44-40

e-mail: arev@elchem.ac.ru, sergeybusev@mail.ru

Подписи Ревиной А.А., Бусева С.А заверяю
 Ученый Секретарь ФГБУН «Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН»




 к.х.н. Варшавская И.Г.