

Отзыв

**на автореферат диссертационной работы Булавиной Екатерины Владимировны
“Электровосстановление нитрат-ионов на медьсодержащих композитных электродах
с ионообменной/углеродной основой”, представленной на соискание ученой степени
кандидата химических наук по специальности 02.00.05 – электрохимия**

Металлсодержащие полимерные материалы являются предметом интенсивных исследований в связи с их широкими функциональными возможностями в области электрокатализа. Цель работы – определение кинетики электрохимического восстановления нитрат-ионов на медьсодержащих композитах на углеродной основе, представленной техническим углеродом, углеродными волокнами и углеродными нанотрубками, а также на основе катионообменных мембран МК-40 и МФ-4СК. Актуальность работы обусловлена необходимостью разработки и тестирования новых функциональных материалов с высокоразвитой электрохимически активной поверхностью.

Предлагаемый в работе метод позволяет получать металлполимерные композиты без использования дополнительных стабилизаторов, способных адсорбироваться на поверхности, снижающих каталитическую активность. Полученные медьсодержащие композиты характеризуются наноразмерной структурой и высокой удельной поверхностью, определенной различными независимыми методами. Использование комплекса электрохимических и физических методов подтверждает достоверность экспериментальных результатов и обоснованность выводов. Результаты работы представлены в центральной печати, на Российских и Международных конференциях.

Научная новизна исследований, представленных в работе, заключается в установлении зависимости между размерами структурных единиц нанокompозитов и скоростью протекающих на них электрохимических процессов.

Впервые показано, что в условиях осаждения меди дитионитом натрия на углеродные волокна и катионообменные мембраны МК-40 и МФ-4СК реакция восстановления нитрат-ионов протекает в смешанном диффузионно-кинетическом режиме. Конечным продуктом этой реакции, протекающей на композите Cu/стеклоуглерод с участием шести электронов, является оксид азота (IV). Переход к композитам на основе углеродных волокон и катионообменных мембран приводит к увеличению числа электронов до восьми и к образованию конечного продукта более глубокого восстановления нитрат-ионов – молекулярного N₂. С ростом содержания меди в композите на основе МК-40 начинают преобладать внешнедиффузионные ограничения.

Практическая значимость работы заключается в создании электрохимического амперометрического сенсора для определения содержания нитрат-ионов в водных растворах, защищенного патентом РФ на полезную модель. Кроме того, предложен эффективный электрокатализатор для реакции электровосстановления нитрат-ионов (композит Cu/МФ-4СК с углеродными волокнами) и установлены оптимальные условия

для достижения его максимальной электрокаталитической активности (емкость по меди около 0.6 масс. %). Отмечено, что тот же композит с техническим углеродом и с углеродными нанотрубками проявляет слабую электрокаталитическую активность по отношению к реакции электровосстановления нитрат-ионов. Низкая активность характерна и для медьсодержащих композитов на основе МК-40, полученных осаждением гидразингидратом или боргидридом натрия.

К замечаниям по автореферату следует отнести отсутствие экспериментальных данных по компактным металлическим образцам, что позволило бы более наглядно показать электрокаталитический эффект. На стр. 7 указан режим зародышеобразования при электрохимическом получении медьсодержащих композитов, однако не уделено должного внимания процедуре его определения.

Содержание автореферата показывает, что представленная работа является самостоятельным научным исследованием, характеризующимся высоким научно-методическим уровнем, научной новизной, научной и практической значимостью. Работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям ВАК РФ, а ее автор Булавина Е.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.05 – электрохимия.

Заведующая кафедрой электрохимии Южного федерального университета,
доктор химических наук, профессор Бережная Александра Григорьевна



подпись

05-11-2015

дата

344090, г. Ростов-на-Дону, ул. Зорге, 7
Тел.: +7(863)218-40-00 доб.11486
e-mail: ber@sfedu.ru

Подпись Бережной А.Г. заверяю

Зам.декана пол учебной работе, к.х.н., доцент


Рыбальченко И.В.

