

## Отзыв

на автореферат диссертации Истаковой Ольги Ивановны «Электрополимеризация порфина магния как способ получения электроактивных покрытий на основе полиметаллопорфинов», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.6 – Электрохимия и 1.4.4 – Физическая химия

Диссертация Истаковой О.И. посвящена получению и исследованию электроактивных покрытий полиметаллопорфинов с различным центральным ионом ( $M = Mg, 2H, Co, Mn, Fe$  и  $Cu$ ). Необходимо отметить, что до начала выполнения этой диссертационной работы ее научными руководителями (Воротынцевым М.А. и Коневым Д.В.) с соавторами уже был получен полипорфин магния электрохимическим методом, так что данная диссертация представляет собой развитие, углубление и распространение возможностей методики электросинтеза на другие полиметаллопорфины. Такие исследования ранее не проводились; результаты являются совершенно оригинальными. Диссертационная работа Истаковой О.И. обладает актуальностью, научной новизной, практической и теоретической значимостью, полученные результаты и выводы достоверны и обоснованы. Об актуальности работы свидетельствует еще и публикация статей автора в высокорейтинговых журналах.

Среди множества интересных результатов я бы особо отметил следующие:

- двумя различными способами получены полиметаллопорфины с различными ионами в качестве центральных ( $M = Mg, 2H, Co, Mn, Fe$  и  $Cu$ );

- с применением методов спектроскопии электрохимии и электрохимического пьезокварцевого микробаланса установлено, что число электронов, затраченных в ходе электрополимеризации порфина магния, составляет 2.3. Эта величина позволяет делать однозначный вывод о цепочечной структуре полипорфина магния типа I, в котором мономерные звенья связаны в основном с соседними двумя одинарными связями;

- с использованием 2,6-диметилпиридина установлено, что лимитирующей стадией процесса окисления порфина магния является депротонирование первично образующегося катион-радикала;

- установлено, что полипорфин кобальта типа II, используемый в качестве модифицирующих слоев на поверхности углеродных электродов симметричной ячейки гибридного суперконденсатора с неводным электролитом демонстрирует высокие удельные значения псевдоемкости и плотности запасаемой энергии.

У меня возникли лишь три вопроса-замечания.

1. Относительно электровосстановления молекулярного кислорода. Молекулярный кислород по первой стадии восстанавливается обратимо, а для обратимых реакций, как известно, потенциал определяется термодинамикой и мало вероятен электрокатализ полиметаллопорфинами в нейтральных и щелочных водных средах.
2. Показано два способа введения ионов переходных металлов в сформированную безметаллическую полипорфиновую матрицу: ионным обменом и электрохимически индуцированным ионным обменом. Однако в автореферате не приведены доказательства электрохимического индуцирования.
3. Не совсем понятно, как хроноамперометрически можно определить удельную электропроводность полипорфинов на поверхности электрода в зависимости от степени окисления полимера, а также не совсем понятно, что подразумевается под редокс-эквивалентом порфина магния.

Судя по автореферату, диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, которая по всем критериям отвечает требованиям к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Содержание диссертации соответствует специальностям 1.4.6 – Электрохимия и 1.4.4 – Физическая химия (по химическим наукам), а также требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Правительством РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (в действующей редакции).

Таким образом, соискатель Ольга Ивановна Истакова заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальностям 1.4.6 – Электрохимия и 1.4.4 – Физическая химия.

Доктор химических наук,  
старший научный сотрудник  
лаборатории Электрохимического синтеза  
Института органической и физической химии  
им. А.Е. Арбузова – обособленного структурного  
подразделения Федерального государственного  
бюджетного учреждения науки «Федеральный  
исследовательский центр «Казанский научный  
центр Российской академии наук»».  
420088, РФ, г. Казань, ул. Арбузова, 8. Телефон:  
+7 (843) 273-93-65; e-mail: arbutov@iopc.ru

Подпись *Янилкин В.В.*  
Заверяю *М.И.Истакова*  
*АНИСИМОВА Е.В.*  
23 " *март* 2024 г.

Янилкин Виталий Васильевич

Я, Янилкин Виталий Васильевич,  
даю согласие на обработку моих персональных данных  
диссертационному совету 24.1.108.04

23.05.2024 г.