

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА АКТИВНОСТЬ РАБОТЫ МОДИФИЦИРОВАННЫХ ФЕРМЕНТНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ

Н.В. Лакина¹, В.Ю. Долуда¹, В.Г. Матвеева¹, А.И. Сидоров¹, Г.Ю. Рабинович²¹ Тверской государственный университет, Тверь, Россия² Всероссийский НИИ мелиорированных земель, Тверь, Россия

Актуальность исследований биотопливных элементов на основе ферментных электродов в реакционном растворе глюкозы связывают с поиском альтернативы «зеленому» источнику топлива, который является экономически эффективным и может удовлетворить растущие глобальные потребности в энергии. Глюкозный биотопливный элемент, делает ферментативные биотопливные элементы на основе глюкозы «зеленой» альтернативой обычным топливным элементам для выработки энергии с высокой конверсией и эффективностью при температуре окружающей среды и нейтральной pH. Для улучшения электрических свойств ферментативного биотопливного элемента необходимо повышение активности биокатализатора на электродах.

Целью данной работы явился поиск оптимальных условий работы ферментных электродов на основе окислительно-восстановительных ферментов, иммобилизованных в полимерные матрицы поливинилпирролидона с помощью последовательного нанесения модифицирующих агентов хитозана (Chit) и glutaraldehyde (GA) и комплекса окислительно-восстановительных ферментов глюкооксидазы (GOx) и пероксидазы (HRP) (ПВП/Chit/GA/GOx/HRP). Полученные результаты представлены на рисунках 1, 2.

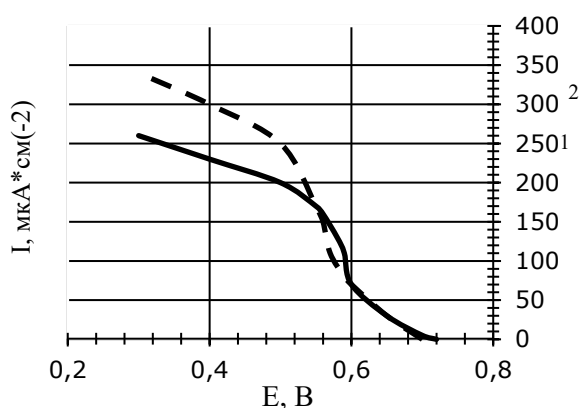


Рисунок 1. Поляризационные кривые восстановления кислорода на графитовом электроде, модифицированном комплексом GOX/HRP иммобилизованном на ПВП (1) и на ПВП/Chit/GA/GOx/HRP (2)

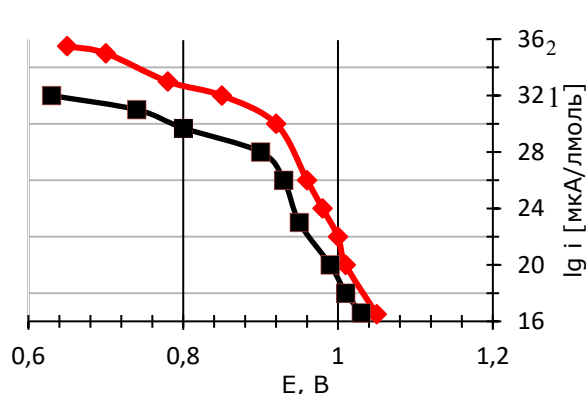


Рисунок 2. Тафелевские зависимости, полученные на композитах: ПВП/GOX/HRP – электрод 1; ПВП/Chit/GA/GOx/HRP – электрод 2

Форма кривой 2 (рис. 1.) подобна по форме поляризационной кривой, полученной на электроде с ПВП/GOX/HRP в отсутствии модифицирующих агентов (рис. 1, кривая 1). Видно, что на электроде с композитом ПВП/Chit/GA/GOx/HRP наблюдаются более высокие значения тока восстановления кислорода во всей исследованной области потенциалов. Поляризационные кривые в тафелевских координатах аналогичны для всех электродов с иммобилизованной биополимерной композицией GOX/HRP: наблюдаются наклоны 0,03, 0,06 и 0,12 В и выход на предельный ток (рис. 2). Таким образом, в ходе работы были получены данные, подтверждающие эффективность ковалентной иммобилизации ферментов в полимерную матрицу с целью усиления аналитического отклика электрохимической реакции окисления D-глюкозы для улучшения работы ферментных электродов.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 19-08-00186).