Секция «Физико-химическая биология»

Определение электрокаталитической активности экстракта E.coli в составе биоанода на глюкозе

Научный руководитель – Дмитриева Мария Валерьевна

Баженов А.Ю.[1], *Шишов И.Н.*[2], *Горевая С.К.*[3], *Мязин В.Д.*[4]

1 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет фундаментальной физико-химической инженерии, Направление инженерной химической физики, Москва, Россия, *E-mail: anton2311@icloud.com*; 2 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет фундаментальной физико-химической инженерии, Направление инженерной физики твёрдого тела, Москва, Россия, *E-mail: cpcn2000@gmail.com*; 3 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет фундаментальной физико-химической инженерии, Направление инженерной химической физики, Москва, Россия, *E-mail: autist1999@yandex.ru*; 4 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет фундаментальной физико-химической инженерии, Направление инженерной химической физики, Москва, Россия, *E-mail: vasily-miazin@yandex.ru*

Целью данного исследования являлась разработка несимметричного биотопливного элемента (БТЭ), где в качестве катализатора катодной реакции электровосстановления кислорода воздуха выступала платиновая чернь. Катализатором анодной реакции окисления глюкозы являлся «грубый» бактериальный экстракт *E.coli* BB, полученный ультразвуковым разрушением бактериальных клеток. В качестве медиатора добавлялся феррицианид калия.

В ходе работы была определена дегидрогеназная активность полученного «грубого» бактериального экстракта по отношению к глюкозе [1, 3], и исследованы электрокаталитические свойства экстракта в трехэлектродной электрохимической ячейке [2]. Также было получено, что на стадии ресуспендирования природа буферного раствора, его pH и концентрация влияют на дегидрогеназную и электрохимическую активности системно. Оптимальным буфером ресуспендирования является калий фосфатный буфер с концентрацией 50 мМ.

Были протестированы несимметричные топливные ячейки: проточного типа и погружная конструкция с мембраной, ориентированной между катодным и анодным отделениями по длине. Наиболее эффективной с точки зрения устойчивости электрохимических откликов оказалась ячейка погружной конструкции с мембраной Nafion. Были исследованы вольтамперные характеристики этой ячейки. Оценено влияние материала анода, содержания белкового экстракта и влажности воздуха, подаваемого на катод. Полученные вольтамаперные характеристики превышают известные для микробных и ферментных систем на основе *E.coli*, что показывает перспективность дальнейших исследований таких биоанодов на основе ферментных экстрактов других микроорганизмов, а также живых культур.

Источники и литература

1) М.В. Дмитриева, И.Н. Шишов, С.В. Шмалий, В.Д. Мязин, А.Ю. Баженов, Е.В. Герасимова, Е.В. Золотухина. Кинетика медиаторного биоэлектрокаталитического окисления глюкозы белковыми экстрактами Escherichia coli. Электрохимия, 2020, том 56, № 11, с. 1034–1041.

2) Dmitrieva, M.V., Gerasimova, E.V., Terent'ev, A.A., Dobrovol'skii, Y.A., Zolotukhina, E.V. Electrochemical Peculiarities of Mediator-Assisted Bioelectrocatalytic Oxidation of Glucose by a New Type of Bioelectrocatalyst. (2019) Russian Journal of Electrochemistry, 55 (9), pp. 889-899.
3) Dmitrieva, M.V., Zolotukhina, E.V. Data describing the cofactor additives effect on bioelectrocatalytic activity of «crude» extracts. (2020) Data in Brief, 30, 105513.