



XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



APLICACIÓN DE NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS Y/O GLUCOSA OXIDASA COMO ÁNODO EN UNA BIO-CELDA MICROFLUÍDICA DE GLUCOSA.

Andrés Déctor¹, Rosario Galindo², Silvia Gutiérrez², Gerardo Arriaga¹, ¹Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, P. Escobedo, Qro. CP 769042. ²Depto. de Química, Universidad de Guanajuato. Pueblito de Rocha, Guanajuato, Gto, CP 36040. andrexdec@hotmail.com.

Palabras clave: Glucosa oxidasa, bio micro celda, maghemita.

Introducción. Las celdas de combustible de microfluidos laminares sin membrana ($L\mu$ MFC por sus siglas en ingles) operan sin una barrera física que separe al ánodo y el cátodo. El combustible y oxidante son introducidos mediante un micro canal y los electrodos son colocados en las paredes laterales de este mismo. El electrolito presente en el combustible y oxidante facilitan el movimiento transversal de los protones mediante difusión del ánodo al cátodo (1). Estas características de la $L\mu$ MFC permiten el uso de Bio-materiales como electrodos (enzimas), con lo cual es posible el desarrollo de bio-micro celdas de combustible de flujos laminares. En los últimos años se ha incrementado el desarrollo de numerosos dispositivos médicos en los que se requieren fuentes de energía, que soporten las condiciones del cuerpo humano, como su temperatura, presión y pH, siendo las micro bio-celdas los dispositivos adecuados para suministrar la energía de estas aplicaciones (2). En este trabajo, son exploradas las propiedades como soporte de la maghemita (Fe_2O_3) para las enzimas glucosa oxidasa (GOx) potencializando con esto un control magnético del proceso bio-electrocatalítico para la oxidación de glucosa (3). Por lo que se presenta la evaluación de la $L\mu$ MFC utilizando como electrodo ánodo a la enzima glucosa oxidasa soportada y sin soportar en Fe_2O_3 .

Metodología. La geometría de la micro celda es en forma Y con dimensiones de canal de 1mm de ancho con un área de electrodo de 0.45 cm^2 . Los electrodos (ánodo y cátodo) fueron depositados mediante la técnica de spray, usando una tinta preparada con Nafion 5% (Sigma-Aldrich) y las nanopartículas de los materiales electrocatalíticos. Se construyeron dos microceldas con el fin de comparar la GOx soportada y sin soportar sobre Fe_2O_3 como ánodo. El cátodo Pt/XC-72 (30% E-TEK) fue mantenido en ambas celdas con una carga de 3.1 mg cm^{-2} . Los ánodos fueron construidos utilizando vulcan XC-72 (E-TEK) con glucosa oxidase (Sigma Aldrich, type X-S from aspergillus niger, $155\ 000\text{ g/solid}$) y glucosa oxidasa- Fe_2O_3 (maghemita Nanotek) con una carga de 2.7 y 3.2 mg cm^{-2} respectivamente. La evaluación de las micro celdas se llevo a cabo en una solución de glucosa (Sigma Ultra Anhydrous 99.5%) a 0.01 , 0.05 y 0.1 M en buffer de fosfatos, Na_2HPO_4 (Karal 99%) (0.03 M) y KH_2PO_4 (J. T Baker 100%) (0.0086 M) con un pH final de 7.4.

Resultados. La figura 1 representa la polarización y curvas de densidad de potencia de la micro celda para ambos casos donde fueron utilizados los ánodos GOx/V XC-72 y GOx-maghemita/V XC-72 en 0.05 M de $C_6H_{12}O_6$, obteniéndose valores de densidad de potencia máximos de 0.026 y 0.016 mW cm^{-2} respectivamente.

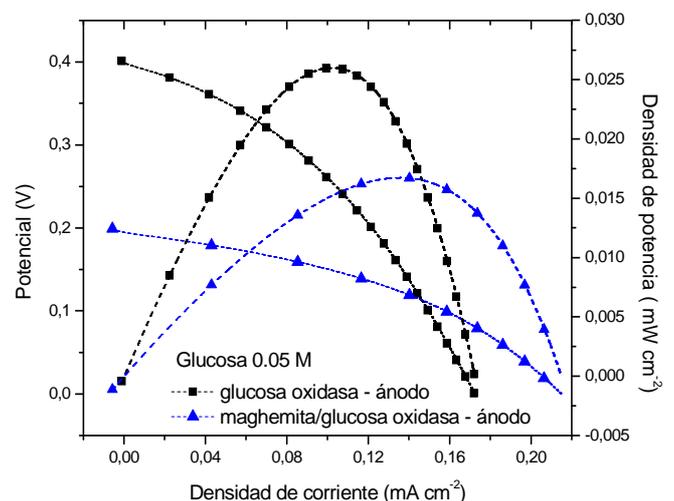


Fig. 1. Curva de descarga de Glucosa oxidasa y Glucosa oxidasa - maghemita ánodo en glucosa 0.05 M 25 °C .

Conclusiones. Los resultados muestran que tanto las GOx como las GOx soportadas sobre nanopartículas magnéticas catalizan la reacción de oxidación de glucosa; mostrando que la GOx soportadas sobre nanopartículas magnéticas tiene una menor densidad de potencia, lo cual está relacionada con la resistencia eléctrica del soporte, sin embargo este electrodo nos permitiría tener un control magnético de la bio-microcelda.

Agradecimiento. Se agradece al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el financiamiento al proyecto Fomix- Chihuahua 127461.

Bibliografía.

- Morales-Acosta D., Rodríguez G., Godinez L., Arriaga L., (2010). *J. Power Sources* (195) 1862-1865.
- Parikh Y., Yang J-H., Wang C., (2010). *J. Power Sources* (195): 4685-4699.
- Jiaping L., Xiaoping W., Yonghai Y., (2009). *Sensors and Actuators* (139) 400-405.