



OBTENCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE UNA CELDA DE COMBUSTIBLE MICROBIANA UTILIZANDO COMO INÓCULO UN DIGESTOR METANOGÉNICO

Carmona-Martínez Alessandro, Solorza-Feria O., García-Mena J., Fernández-Ortiz J.C., Poggi-Varaldo H. P.
Av. IPN No. 2508, México D. F., Depto. Biotecnología y Bioingeniería. CP. 07000.
Tel.: 50613800, Ext.4324.: alessandro_carmona@yahoo.com

Palabras clave: celda, electricidad, digestor.

Introducción. Una Celda de Combustible Microbiana (CCM), es un dispositivo generalmente compuesto por dos cámaras, capaz de convertir la materia orgánica en electricidad (1). En la cámara anódica se degrada la materia orgánica y se liberan al medio electrones y protones (2). Los electrones fluyen a través un circuito externo produciendo electricidad y reaccionan en el cátodo con los protones generándose H_2O como residual. Adicionalmente, se ha reportado la disminución de la Demanda Química de Oxígeno (DQO) presente.

El objetivo del trabajo fue construir, operar y evaluar el desempeño de una CCM para producir energía eléctrica, utilizando como inóculo la purga de un Digestor Anaerobio de Sustrato Líquido Metanogénico.

Metodología. La CCM consistió de un ánodo y un cátodo colocados en sitios opuestos de una cámara cilíndrica de 7.5 cm de largo. El ánodo estuvo constituido de una malla de acero inoxidable con un diámetro de 6 cm. Por otro lado, el cátodo, adicionalmente contó con una Membrana de Intercambio Catiónico Nafion[®] 117, con una concentración final de 0.5 mg Pt/cm². La DQO del inóculo y de la alimentación fue de 272.72 y de 2805.19 mg DQO/L respectivamente. El agua de alimentación tuvo la siguiente composición (por litro): Sacarosa 5 g; NaHCO₃ 3 g; K₂HPO₄ 0.6 g; Na₂CO₃ 3g; NH₄Cl 0.6g; CH₃COOH glacial 1.5 mL. Finalmente la celda fue cargada con 203.5 y 8.5 ml de inóculo y alimentación respectivamente

Resultados y discusión. La Celda de Combustible Microbiana (CCM) fue inoculada en una sola ocasión a lo largo del ensayo. Cabe destacar que el experimento se realizó a temperatura ambiente, registrándose una temperatura de ~16.1 °C. El potencial a circuito abierto alcanzó un valor de 0.25 V aproximadamente a los 24 minutos de haberse conectado la CCM. De la Figura 1 es posible apreciar que el potencial fue en decremento, lo cual probablemente se encuentra relacionado con el sistema en lote que se utilizó para su operación y con la disponibilidad de sustrato (3). La transferencia de protones fue observada mediante el aumento de la corriente a lo largo del experimento, lo cual estaría posiblemente relacionado en cierta manera con el aumento del pH del medio, al ser utilizados los protones para la generación de corriente (4). El pH varió de un valor de 7.67 a 8.71 después de 10h de operación.

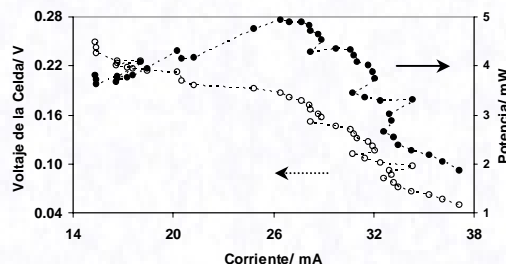


Figura 1. Curva de Polarización y de Potencia de la CCM.

Después de la tercera hora del ensayo, se observó que la corriente fue en ascenso, hasta llegar a un valor máximo de ~37 mA, lo cual se logró en un total de 10h. Por otro lado, la Potencia mayor obtenida fue de alrededor de ~5 mW. De manera adicional, la remoción de DQO mostró un valor de 63.64%.

Conclusiones. El ensayo mostró una diferencia de potencial importante que podría corroborar el éxito del inóculo utilizado como un generador de electricidad a través de una celda de combustible microbiana. La cantidad de catalizador empleado mostró ser suficiente para la generación de electricidad, sin embargo es de interés variar esta cantidad para obtener resultados similares con una menor proporción de platino.

Agradecimiento. Se agradece profundamente la ayuda brindada por el personal del laboratorio de Biotecnología Ambiental, Química Analítica en Biotecnología y H₂ y Celdas de Combustible del CINVESTAV I.P.N. Así como al CONACYT por la Beca: 199930.

Bibliografía.

1. Chang I.S., Moon H., Jang J.K., Kim B.H. (2005). Improvement of a microbial fuel cell performance as a BOD sensor using respiratory inhibitors. *Biosens Bioelectron.* 20: 1856-1859.
2. Cheng S., Liu H., Logan B. E. (2006). Increased Power Generation in a Continuous Flow MFC with Advective Flow through the Porous Anode and Reduced Electrode Spacing. *Environ. Sci. Technol.* 40 (10): 2426-2432.
3. He Z., Minteer SD., Angenent L.T. (2005). Electricity generation from artificial wastewater using an upflow microbial fuel cell. *Environ Sci Technol.* 39: 5262-5267.
4. Logan B. E., Hamelers B., Rozendal R., Shroder U., Keller J., Freguia S., Aelterman P., Verstraete W., Rabaey K. (2006). Microbial Fuel Cells: Methodology and Technology. *Environ Sci Tech.* 40: 5181-5192.