

EFFECTO DEL DONADOR DE ELECTRONES SOBRE LA REDUCCIÓN DE SULFATO EN CONDICIONES ANODICAS EN UNA CELDA DE COMBUSTIBLE MICROBIANA.

José Roberto González-Paz y Claudia Guerrero-Barajas

Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología, Instituto Politécnico Nacional, Departamento de Bioprocesos, Laboratorio de Biotecnología Ambiental, Av. Acueducto s/n, Col. Barrio la Laguna Ticomán, C.P. 07340, México City, México, e-mail: cguerreroarajas@gmail.com y jrgpaz10@gmail.com

Palabras clave: CCM, sulfato reducción, acetato

Introducción. En la actualidad las tecnologías existentes son ineficientes para tratar altas concentraciones de sulfato presentes en aguas residuales, es así que una Celda de Combustible Microbiana (CCM) consigue ser aplicada para la reducción de sulfato. Las CCM generalmente están compuestas por una cámara catódica donde solo se lleva a cabo el proceso de reacción de los H^+ liberados y una cama anódica donde se lleva a cabo el proceso anaerobio donde el sulfato representa el aceptor de electrones alterno y el donador de electrones la fuente de carbono como ácidos grasos volátiles, sin embargo, estos donadores de electrones en composición y concentración dificultan la reducción de sulfato por su oxidación incompleta

Objetivo: Evaluar el efecto de los donadores de electrones sobre la reducción de sulfato en una CCM.

Metodología. La CCM estaba formada por 2 Botellas de borosilicato de volumen de 500 mL unidas por un puente salino de 1 M NaCl y agar Figura 1. Una botella se utilizó como cámara catódica o aerobia la cual solo contenía agua, para la cámara anaerobia o anódica se utilizó medio mineral (1), un consorcio de bacterias provenientes de un reactor sulfato reductor y sedimentos marinos, la concentración de sulfato alimentada fue aproximadamente de 6 g/L como aceptor de electrones y una relación de 4.5:1 de acetato y butirato respectivamente como DQO para el primer caso de estudio durante 12 días y para el segundo caso se eliminó la concentración de butirato alimentando la concentración total de acetato como DQO estudiando la CCM por 12 días manteniendo una relación teórica DQO/sulfato de 0.67. Ambas cámaras tenían un electrodo de tela de grafito con un área geometría superficial de 8 cm². Los parámetros estudiados fueron el pH, remoción de DQO%, reducción de sulfato, producción de HS^- y voltaje generado con un multímetro comercial (STEREN) MUL605.

Resultados. Se estudió el efecto de los donadores de electrones sobre la reducción de sulfato. Se obtuvieron mejores resultados para el desempeño de la celda como sigue: una concentración de alimentación de sulfato de 6697.46 mg/L y la concentración DQO (acetato-butirato) de 4386.6 mg/L. Para la relación donde solo se utilizó acetato su concentración fue de 3420.0 mg/L y una concentración de sulfato de 6724.64 mg/L, en la Tabla 1 se muestran los resultados de reducción de sulfato, la remoción de DQO, producción de HS^- así como el voltaje generado en la CCM. Los resultados que se obtuvieron demuestran que la composición y concentración de los donadores de electrones

afectan la reducción de sulfato debido a la relación DQO/sulfato. Para el caso acetato-butirato/sulfato fue de 0.65 y para la relación acetato/sulfato fue de 0.5, esto demuestra que aunque no se cumple la relación teórica para llevar a cabo el proceso oxido-reducción, el acetato favorece la reducción de sulfato aumentando el voltaje en el proceso a 0.788 Volts para acetato-sulfato.

Tabla 1. Resultados en cada relación estudiada en el proceso sulfato reductor en la CCM..

Relación Acetato / butirato	Concentración final de HS^- (mg/L)	Reducción de sulfato (SO_4^{2-}) (%)	Remoción DQO (%)	Voltaje final (Voltios)
(3.5:1)	774.79	72	66.35	0.668
(4.5:0)	1031.76	70	81.35	0.788

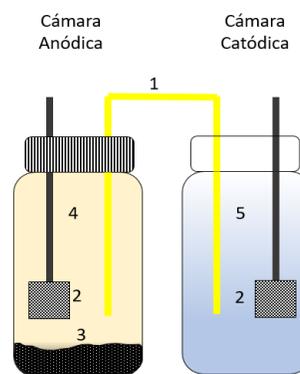


Fig.1 Celda de combustible microbiana con sulfato como aceptor de electrones alterno, 1) Puente salino, 2) Tela de grafito (electrodo), 3) Lodo y sedimento sulfato reductor, 4) Medio sulfato reductor y 5) Agua

Conclusiones. El acetato como único donador de electrones favorece la eficiencia de reducción de sulfato aumentando el voltaje generado por los procesos oxido-reducción, por ende, la producción de HS^- es mayor.

Agradecimientos. A CONACyT.

Bibliografía Guerrero-Barajas, Claudia y García-Peña, E. Inés. (2010). "Evaluation of enrichments of sulfate reducing bacteria from pristine hydrothermal vents sediments as potential inoculum for reducing trichloroethylene". World Journal of Microbiology and Biotechnology 26 (1):21-32.