



DEGRADACIÓN DE FENOL DURANTE LA ETAPA DE ACLIMATACIÓN DE CELDAS DE COMBUSTIBLE MICROBIANAS CON RESISTENCIA EXTERNA FIJA

Carlos Cervantes-Astorga, Germán Buitrón, Laboratorio de Investigación en Procesos Avanzados de Tratamiento de Aguas. Instituto de Ingeniería, Campus Juriquilla, Universidad Nacional Autónoma de México. Blvd. Juriquilla 3001, Querétaro, 76230, México. E-mail: gbuitronm@iingen.unam.mx

Palabras clave: Resistencia externa, fenol, aclimatación, celda de combustible microbiana.

Introducción. La celda de combustible microbiana (CCM), es un dispositivo que convierte la energía química de un sustrato biodegradable en electricidad. Las sustancias tóxicas como el fenol, el cual ha sido detectado en las aguas residuales industriales, puede inhibir el crecimiento de los microorganismos responsables del tratamiento biológico de las aguas residuales.

El objetivo del trabajo fue evaluar la degradación de fenol durante la etapa de aclimatación de dos celdas de combustible microbiana con resistencia externa fija.

Metodología. Se emplearon dos CCM con diferente resistencia externa (Rext) fija para evaluar la degradación de fenol. El anolito fue una mezcla de agua residual, acetato de sodio y fenol. Se operaron de manera discontinua secuencial a temperatura ambiente, cambiando el anolito cada 48 h. La concentración de fenol se varió entre 25 y 200 mg/L, realizando un incremento después de cada tres ciclos. Para registrar el voltaje se empleó un sistema de adquisición de datos. La medición de la concentración de fenol se hizo con el método de la 4-aminoantipirina. El cálculo de la corriente, potencia y trazado de las curvas de potencia se hicieron según (1). El cálculo de la resistencia interna (Rint) y degradación de materia orgánica (como DQO) se hizo de acuerdo con (2). Los ácidos grasos volátiles se midieron por cromatografía.

Resultados. Las CCM fueron operadas durante 32 días. La remoción de fenol fue más alta en la CCM con Rext menor (220 Ω). Se observó el mismo comportamiento en cuanto a la corriente. La Tabla 1 muestra el voltaje, corriente, potencia y remoción de materia orgánica alcanzadas durante la operación de las CCM y en el ciclo 17 (para la remoción de materia orgánica).

Tabla 1. Operación de las CCM en función de la resistencia.

Rext de la CCM (Ω)	Cálculo				
	Voltaje (V)	Corriente (mA)	Potencia (μ W)	Δ DQO (mgO_2/L)	Rint (Ω)
1000	335.1 \pm 87.3	0.33 \pm 0.87	132.4 \pm 54.4	440	659.9 \pm 69.4
220	155.9 \pm 47.2	0.71 \pm 0.21	120.1 \pm 49.2	232	997 \pm 319

Se obtuvo una mayor producción de ácidos grasos volátiles (AGV, Tabla 2) en la CCM con menor Rext. Esto

puede ser el resultado de que el metabolismo predominante, en esta CCM, sean las rutas fermentativas y/o a que haya un consumo reducido de los metabolitos.

Tabla 2. Concentración de AGV en el efluente de las CCM.

AGV	Rext de la CCM	
	220 Ω	1000 Ω
Acético	211.90	175.01
Propiónico	43.13	35.77
Isobutírico	13.65	11.92
Butírico	21.93	19.00
Isovalérico	13.18	11.75

Los resultados anteriores, junto con las Rint, curvas de potencia (Figura 1), nos sugieren que la mayor degradación fenol en la CCM con Rext menor (62.19 contra 51.18%) se pudo deber a bacterias diferentes a las ánodo-respiratorias, como es el caso de las sulfato reductoras. Estos resultados son distintos a los encontrados en otro estudio (3). Es importante mencionar que ellos trabajaron con Rext variable.

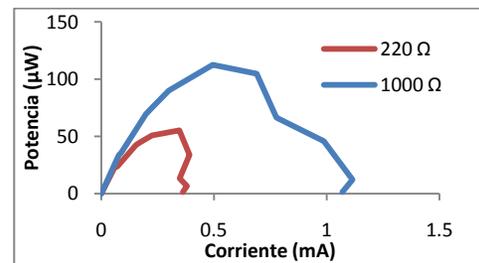


Fig. 1. Curvas de potencia de las CCM trazadas durante el ciclo 17.

Conclusiones. Se observó que a menor resistencia la degradación de fenol fue mayor, pero la producción de AGV se incrementó debido a que el metabolismo se desvió a rutas fermentativas.

Agradecimiento. Se agradece a DGAPA-UNAM (IN104710).

Bibliografía.

- Logan B. E.; Hammelers B.; Rozendal R.; Schöder U.; Keller J.; Freguia S.; Aelterman P.; Verstraete W.; Rabaey K. (2006). *Environ. Sci. Technol.* 14, 5181-5192.
- Ieropoulos I., Winfield J., Greenman J. (2010). *Bioresour. Technol.* 101, 3520-3525.
- Palomo Briones P., Buitrón M. (2011). *XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería*. SMBB. Querétaro, Qro, 19 al 24 de junio de 2011.