



INMOVILIZACIÓN DE MEDIADORES REDOX PARA LA BIOTRANSFORMACIÓN ANAEROBIA DE UN COLORANTE AZO

Daniel S. Olivo, R. Bernardo García, Luis H. Álvarez, María T. Garza
Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL). Facultad de Ciencias Químicas
olivo.ds@hotmail.com

Palabras clave: Inmovilización, Mediador redox, Colorantes azo

Introducción. Los colorantes azo representan más del 70% de los colorantes utilizados en la industria textil (1), y grandes cantidades de éstos son descargados en las aguas residuales. Entre las distintas tecnologías para remover estos contaminantes, la digestión anaerobia ha tomado gran importancia en el tratamiento de colorantes azo gracias a la implementación de mediadores redox (2). La inmovilización de mediadores redox es necesaria para su uso en biorreactores en continuo a fin de evitar su adición constante. El objetivo de esta investigación es el inmovilizar mediadores redox en carbón activado granular (CAG) para la biotransformación anaerobia del colorante rojo congo (RC).

Metodología. Se realizó la caracterización del CAG mediante el método Boehm con el fin de cuantificar la densidad de grupos ácidos y básicos. Para el proceso de inmovilización se realizaron isotermas de adsorción de lawsona (LQ) y antraquinona-2,6-disulfonato (AQDS) ajustando el valor de pH en 3. Posteriormente se realizaron pruebas de desorción en medio basal con el fin de observar la estabilidad química de la inmovilización. Se realizaron cinéticas de biotransformación a una concentración de 200 mg/L de RC, 0.1 g SSV/L de lodo anaerobio, 1 g/L de glucosa y 1 g/L de LQ-CAG o AQDS-CAG, con los distintos controles (solo biomasa, endógeno y estéril).

Resultados. La Tabla 1 muestra los resultados del método Boehm, indicando que la superficie esta principalmente conformada de grupos ácidos (~2.50 mEq/g) y sólo en menor proporción por grupos básicos (~0.05 mEq/g).

Tabla 1. Densidad de grupos ácidos y básicos en CAG.

Masa (g)	Sitios ácidos y básicos (mEq/g)				
	Carboxílico	Lactónico	Fenólico	Ácido	Básico
0.300	1.70	0.25	0.42	2.43	0.01

La Figura 1 muestra la isoterma de adsorción de LQ y AQDS en CAG a pH 3. La LQ alcanzó una máxima capacidad de adsorción de 0.8 mmol/g, mientras que para la AQDS fue de 0.15 mmol/g. No se observó desorción de ambos mediadores redox, lo cual indica que son estables químicamente.

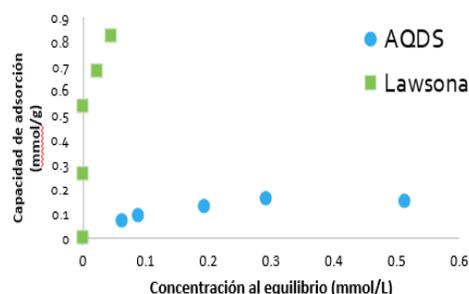


Figura 1. Isoterma de adsorción de LQ y AQDS en CAG.

Las cinéticas mostraron una eficiente decoloración de RC en las incubaciones con mediadores redox. La Tabla 2 muestra las constantes y eficiencia de decoloración. La tasa de decoloración de RC fue 2.2 y 2.4 veces mayor para LQ-CAG y AQDS-CAG, respectivamente, comparado con el control con CAG. En relación al control sin CAG (solo biomasa) se incrementó hasta 5.3 y 5.8 veces la velocidad de decoloración para LQ-CAG y AQDS-CAG, respectivamente.

Tabla 2. Constantes de velocidad para los distintos mediadores redox y eficiencia de decoloración después de 24 horas de incubación a 37°C.

Condición	k (h ⁻¹)	% D (24 h)
Sólo biomasa	0.0129	28
CAG	0.0306	52
LQ-CAG	0.0694	83
AQDS-CAG	0.0753	87
LQ	0.0948	90
AQDS	0.1172	94

En todos los casos el error fue $\leq 10\%$

Conclusiones. La inmovilización de LQ y AQDS mostró una buena estabilidad química y una alta actividad en la reducción anaerobia del colorante RC, lo cual muestra su potencial de ser aplicados en biorreactores en continuo.

Agradecimiento. Este proyecto fue financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

Bibliografía.

- O'Neill, C., Hawkes, F. R., Hawkes, D. L., Lourenco, N. D., Pinheiro, H. M., & Delee, W. (1999). *J. Chem. Technol. Biotechnol.* 74(11), 1009-1018.
- Van der Zee FP, Bouwman RHM, Strik DPBTB, Lettinga G, Field JA. (2003) *Biotechnol. Bioeng.* 75: p. 691-701.