

INFLUENCIA DE LA CONCENTRACIÓN DE ÁCIDO PROPIONICO SOBRE EL POTENCIAL ÓXIDO-REDUCCIÓN USADO COMO VARIABLE DE CONTROL PARA LA ETAPA ANAEROBIA DE DEGRADACIÓN ANAEROBIA AEROBIA DEL P-NITROFENOL

Mario Enrique García, Gloria Moreno y Germán Buitrón*
Coordinación de Bioprocesos Ambientales, Instituto de Ingeniería, UNAM.
Ciudad Universitaria, Ap. Postal 70-472, C. P. 04510. México D. F.
*gbm@pumas.iingen.unam.mx

Palabras clave: p-nitrofenol, redox y biodegradación.

Introducción. La eliminación de compuestos tóxicos en los efluentes industriales es un problema debido a que no pueden ser tratados por los procesos biológicos convencionales. El p-nitrofenol es un compuesto químico que llega al ambiente durante la manufactura y producción de una variedad de productos industriales pero no puede ser degradado por sistemas biológicos convencionales de tratamiento de aguas. La tecnología para la eliminación de estos tóxicos apunta a los procesos discontinuos por que permiten la formación de micronichos para la degradación del tóxico y resisten choques de concentración. La medición en línea de tóxicos es difícil, de ahí la búsqueda de la automatización, con indicadores que permitan dar seguimiento a la degradación sin necesidad de mediciones frecuentes en equipos costosos. El potencial óxido reducción (redox) se puede usar como variable en línea para saber el final de la degradación de compuestos químicos (Ra C.S., et al, 1999. y Buitrón, et al, 2002).

Metodología. Se utilizó un reactor por lotes de ocho litros, con fases de llenado, reacción anaerobia, reacción aerobia, sedimentación, decantado y tiempo muerto (Figura 1). En la reacción anaerobia el PNF es transformado (reducido) a PAF, una amina con toxicidad mayor que es mineralizada en condiciones aerobias. La operación del reactor fue controlada por una computadora con el sistema BIOFREC-DORP desarrollado en el instituto de Ingeniería de la UNAM. La aclimatación de los microorganismos se llevó a cabo según Melgoza y Buitrón (2001). Las concentraciones de biomasa y sustrato (PNF) fueron 2500 mg SSV/L y 25 mg/L, respectivamente. El co-sustrato utilizado fue el ácido propiónico en relaciones molares 5:1, 10:1 y 15:1 con el sustrato. La recirculación de agua dentro de la doble capa de acrílico permitió mantener el licor mezclado a 27 °C.

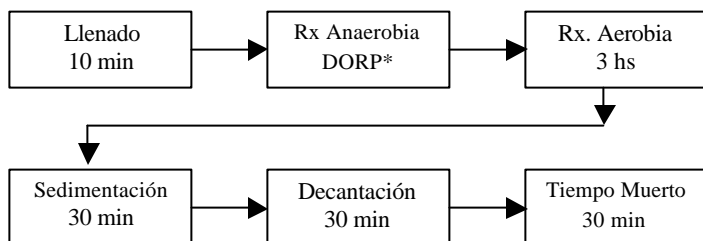


Figura 1. Estrategia de trabajo del reactor por lotes. (*) El final de la etapa anaerobia está marcado por el algoritmo DORP.

Resultados y discusión. Se encontró que el reactor puede alcanzar eficiencias del 100% de remoción de PNF en la etapa anaerobia del proceso. También se encontraron eficiencias de transformación a PAF mayores del 90% con concentración inicial de 25 mg/L de PNF. Las concentraciones menores de co-sustrato produjeron valores mayores de potencial en el punto de inflexión que cuando se usaron concentraciones mayores de co-sustrato. La figura 2 muestra como a medida que se aumenta la concentración de co-sustrato se presentan valores de potencial redox menores.

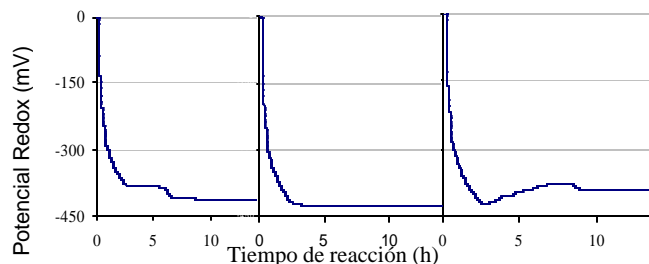


Figura 2.- Comportamiento del potencial redox con las diferentes concentraciones de co-sustrato

Conclusiones. En todos los casos se encontró que el sistema BIOFREC-DORP detecta el punto de inflexión del potencial redox (Figura 2), por lo que se considera una variable en línea confiable para encontrar el final de la etapa anaerobia del proceso anaerobio/aerobio de degradación del PNF.

Agradecimiento. Mario García agradece a CONACYT por la beca otorgada. Este proyecto fue financiado por DGAPA-UNAM (IN 106002).

Bibliografía

1. Ra C. S., Lo K. V. y Mavinic D. S. (1999). Control of a swine manure treatment process using a specific feature of oxidation reduction potencial. *BT*. 70: 117-127 pp.
2. Buitrón G., Betancur M., Moreno G. y Moreno J. (2002). ORP as control variable for the anaerobic stage during the anaerobic aerobic stage during the anaerobic/aerobic p-nitrophenol degradation. *VII Taller y symposium de digestión anaerobia*. México. Mérida, Yucatán, México. 173-180 pp.
3. Melgoza, R. and Buitrón, G. (2001). Degradation of P-nitrophenol in a batch biofilter under sequential anaerobic / aerobic environments. *WS&T*. 44 (4): 151-157 pp.

