

EVALUACIÓN DEL COEFICIENTE DE TRANSFERENCIA DE MASA EN UN REACTOR EQUIPADO CON UN INYECTOR VENTURI BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE OPERACIÓN

Azucena Mota Gutiérrez, Frédéric Thalasso

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Depto. de Biotecnología y Bioingeniería, Av. IPN. 2508, San Pedro Zacatenco, C.P. 07360, México D.F., Tel: 50613800 ext. 4393, Fax 50613313, amota@cinvestav.mx

Introducción. El biolavado es una de las tecnologías de tratamiento de aire contaminado, en el cual el contaminante es transferido a una fase líquida para su posterior tratamiento. Esta tecnología es simple, versátil y de bajo costo. Su principal limitante es la necesidad de transferir el contaminante a la fase líquida y es por lo tanto una tecnología que "tradicionalmente" no permite depurar aire contaminado por compuestos poco solubles en agua (1). Esta investigación pretende el desarrollo un biolavador de gases de alta transferencia de masa que permita tratar aire contaminado con compuestos de baja solubilidad. Se eligió un diseño de reactor equipado con un inyector bifásico (Jet-Loop reactor) que se caracteriza por su simplicidad y alta capacidad de transferencia de masa (2).

El objetivo de este trabajo es evaluar la capacidad de transferencia de masa de un reactor equipado con un inyector Venturi a diferentes condiciones de operación.

Metodología. Se diseñó un reactor de tipo Jet-loop de 25 L de volumen útil, construido en acero inoxidable (Fig. 1). En este reactor, la fase líquida se recircula mediante una bomba centrífuga de alta potencia (1 HP y 2500 rpm) equipada con un variador de velocidad a través de un inyector Venturi marca ALCO modelo 11M143, que permite la inyección de una mezcla gas-líquido con buenas características de transferencia de masa. La medición del coeficiente de transferencia de masa ($k_L a$) se llevó a cabo mediante el método dinámico (3). Los experimentos de transferencia de masa se realizaron en medio coalescente (agua) y no-coalescente (concentración de sales de 20 gL^{-1}).

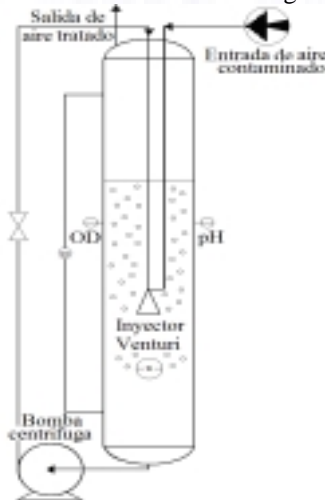


Fig. 1. Biolavador de gas tipo Jet-Loop con inyector Venturi.

Resultados y Discusión. La fig. 2 presenta los valores de $k_L a$ y de la fracción de gas retenido observados a diferentes potencias de agitación en medio salino y acuoso. El $k_L a$ presentó un valor máximo de 1270 h^{-1} en medio salino y con un consumo de potencia de 0.57 kW . Este valor de $k_L a$ fue casi el doble del que se obtuvo en condiciones coalescente (agua) y es claramente superior a los valores reportados para otros diseños de reactores (2). De igual forma, las fracciones de gas retenido observadas fueron superiores a las comúnmente reportadas para otros diseños de reactores que oscilan entre 0.15 - 0.25 (4).

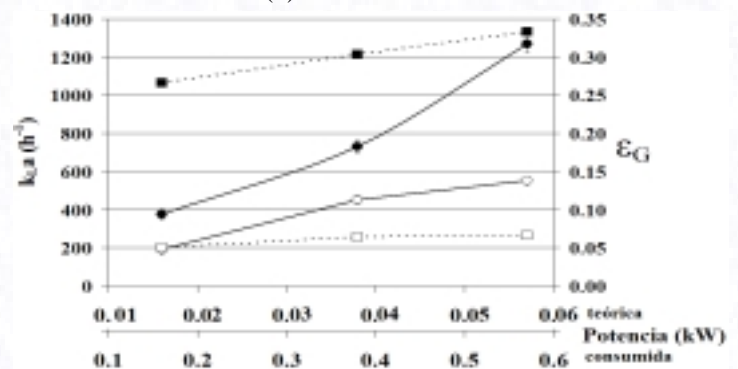


Fig. 2 Evaluación de $k_L a$ y fracción de gas retenido (ϵ_G) en función de la potencia teórica y consumida • $k_L a$ con sales ○ $k_L a$ con agua ■ ϵ_G con sales □ ϵ_G con agua

Conclusiones. Los valores de $k_L a$ y de fracción de gas retenido son superiores a los valores reportados por la literatura, esto confirma el interés potencial del reactor Jet-Loop para el tratamiento de gases de baja solubilidad. En la actualidad, se está llevando a cabo un experimento de tratamiento de aire gracias al cual se espera poder confirmar o refutar el interés práctico del proceso.

Agradecimientos. Se agradece el apoyo brindado a CONACYT por la beca con número de registro 20920.

Bibliografía.

- (1) Delhom' enie M., Heitz, M. 2005. Biofiltration of Air: A Review, *Critical Reviews in Biotechnology*. 25:53-72
- (2) Thalasso F., Naveau, H., Nyns E., 1995. Design and performance of a bioreactor equipped with a Venturi injector for high gas transfer rates. *Chem. Eng. J.* 5:1-5
- (3) Moo Young, M. Halard, B. Kawase, Y., 1991, Liquid-Phase Mass Transfer Coefficients in Bioreactors. *Biotechnol. Bioeng.*, 39: 1133-114
- (4) Proctor P., Niranjana, K.; Davidson, J. F., 1990 Gas holdup and liquid circulation in internal loop reactors containing highly viscous Newtonian and non-Newtonian liquids. *Chem. Eng.Sci.*45: 651-664