

DISTRIBUCIÓN DEL ÁREA INTERFACIAL ESPECÍFICA EN COLUMNAS DE BURBUJEO.

Sergio García Salas, Carlos Orozco Álvarez, María Elena Rosales Peña Alfaro. Departamento de Bioingeniería, UPIBI-IPN. Av. Acueducto S/N, Ticomán, México D. F. 07340. sgarciasa@ipn.mx.

Palabras clave: *hidrodinámica, transferencia de masa, coalescencia.*

Introducción. En biorreactores, la fuente de oxígeno es el aire que al introducirlo al líquido se dispersa formando burbujas. El área interfacial específica (a) se define como el área superficial de las burbujas por unidad de volumen de dispersión gas-líquido. Es un parámetro constitutivo del $k_L a$ y varía más que el coeficiente de película líquida (k_L), con respecto a variaciones en la intensidad de la agitación y aireación (1).

El objetivo fue determinar el área interfacial específica en un biorreactor de columna de burbujeo, variando el diámetro del difusor y empleando líquidos coalescentes y no coalescentes, bajo diferentes condiciones de operación.

Metodología. Los valores locales de la área interfacial específica fueron calculados usando la ecuación $a=6\varepsilon/d_3$ y con valores locales de fracción de gas retenido ε y valores locales del diámetro promedio de burbuja con base en el volumen d_3 (2). El biorreactor utilizado fue una columna de burbujeo de 12 cm de diámetro D y 160 cm de alto H.

Resultados y discusión. Las figuras 1 y 2 muestran la distribución del área interfacial específica en la columna de burbujeo con diámetro de difusor de 6 cm, empleando un medio coalescente y un medio no coalescente, respectivamente. En ellas se identifican zonas con diferente actividad de transferencia de masa, pues el área interfacial específica es mayor en la región del difusor y menor en las regiones cercanas a la pared de la columna.

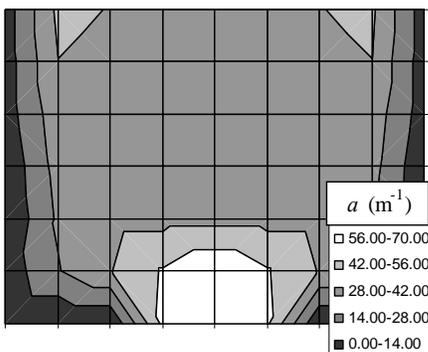


Fig. 1. Distribución radial y axial del área interfacial específica en agua destilada (medio coalescente), empleando difusor de 6 cm de diámetro, a $v=0.54$ cm/s. Eje x: $r/R = -1, -0.75, -0.50, -0.25, 0, 0.25, 0.50, 0.75, 1$ (adimensional); eje y: $h/D = 0.16, 1.83, 3.45, 5.16, 6.75, 8.45, 10.10$ (adimensional).

En general, el área interfacial específica obtenida con medio no coalescente, es de 2 a 2.5 veces mayor que la correspondiente al medio coalescente. También, al aumentar la velocidad de aireación de 0.54 cm/s a 1.71 cm/s, el área interfacial específica aumentó de 3 a 4 veces (datos no mostrados). Estos resultados tienen la tendencia reportada por (3). La propagación de errores en la determinación del área interfacial específica, debidos a errores en la determinación de ε y d_3 , ocasionan un error máximo de $\pm 8\%$, que es semejante a los errores reportados para los métodos electroóptico de succión isocinética y fotográfico.

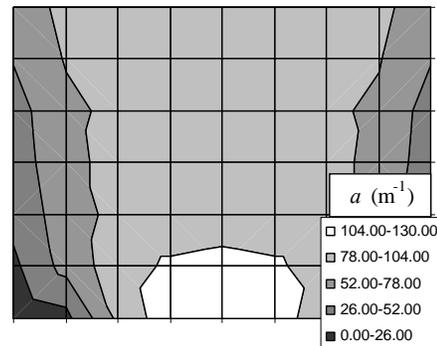


Fig. 2. Distribución radial y axial del área interfacial específica en KCL 0.13 M (medio no coalescente), empleando difusor de 6 cm de diámetro, a $v=0.54$ cm/s. Mismos ejes de la figura 1.

Conclusiones. La distribución del área interfacial específica al comportarse como lo marca la literatura, es una prueba más de la utilidad del método electroóptico de succión no isocinética y electroóptico para la determinación de la fracción de gas retenido y del diámetro de burbuja basado en el volumen.

Agradecimiento. A COFAA-IPN.

Bibliografía.

1. Kawase Y., Halard B., Moo-Young M. (1992) Liquid phase mass transfer coefficients in biorreactors. *Biotechnol. Bioeng.* 39: 1133-1140.
2. García Salas, S., Rosales Peña Alfaro M.E., Porter, R.M., Thalasso, F. 2008. Measurement of local specific interfacial area in bubble columns via a non-isokinetic withdrawal method coupled to electro-optical detector. *Chem. Eng. Sci.* 63, 1029-1038.
3. Godbole S.P., Schumpe A., Shah Y.T., Carr N.L. (1984) Hydrodynamics and mass transfer in non-newtonian solutions in a bubble column. *AIChE J.* 30: 213-220.