

DISEÑO Y CARACTERIZACIÓN HIDRODINÁMICA DE UN REACTOR AIRLIFT

Claudio Escobar A., Loreto Bravo R., José Hernández P., Leandro Herrera Z.

Laboratorio de Ingeniería de Procesos de Descontaminación, Departamento de Ingeniería Química y Biotecnología, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile. Beauchef 861, Santiago, Chile. E-mail: cescobar@ing.uchile.cl, leherrer@ing.uchile.cl.

RESUMEN

El Airlift es un reactor de al menos dos fases, con una gran diferencia de densidad entre ellas como gas-líquido o gas-suspensión, cuya agitación es neumática. Este tipo de reactor posee un deflector que lo divide en dos zonas conectadas hidráulicamente en el fondo y en la parte superior. Sólo en una de estas zonas se suministra gas, denominándose a ésta zona de ascenso. Al volumen de gas capturado en un volumen particular dentro del reactor se le denomina Hold-up gaseoso. El mayor Hold-up gaseoso de la zona con suministro de gas (ascendente) respecto de aquella sin suministro (descendente) provoca una diferencia de la densidad media del fluido entre ambas zonas, induciéndose de esta manera una circulación del líquido con un patrón cíclico definido, con dirección hacia arriba en la zona de ascenso (menor densidad media: mayor Hold-up) y hacia abajo en la zona de descenso.

Se han realizado extensos trabajos sobre hidrodinámica y geometría de reactores Airlift de tubos concéntricos, en los que se destaca que los parámetros geométricos afectan notablemente al coeficiente combinado de transferencia de masa gas líquido (k_{La}), al Hold-up gaseoso en las zonas ascendente y descendente y a la velocidad de circulación del líquido. Sin embargo, las correlaciones encontradas en muchos de estos estudios son muy diversas y en algunos casos contradictorias. Con el objeto de maximizar k_{La} , la velocidad de circulación del líquido y la diferencia de Hold-up gaseoso entre la zona ascendente y descendente, se diseñó un reactor Airlift de tubos concéntricos con loop interno, considerando un compromiso entre las distintas correlaciones encontradas.

Se construyó un reactor diseñado a partir de los modelos y correlaciones vigentes, para una aplicación de transferencia de hidrógeno gaseoso a una fase acuosa, con propósitos experimentales de una tecnología biológica de reducción de sulfato. El reactor debía ser de 5 litros. El gas utilizado fue una mezcla de 95% H_2 y 5% CO_2 . El reactor se sometió a la caracterización experimental de sus parámetros, lo que permitió concluir que una adecuada optimización de las correlaciones actuales arroja buenos resultados, por lo que para la operación de este reactor se debía usar un nuevo modelo con parámetros propios; el escalamiento de este tipo de reactores sigue siendo aún un terreno donde abundan las

imprecisiones, aunque en términos fenomenológicos los modelos son suficientemente desarrollados y entregan predicciones dentro del orden de magnitud de los parámetros. Esto permitirá una adecuada caracterización de la cinética de los procesos biológicos en que será utilizado el reactor, independizándose de los fenómenos de transferencia de masa.

Agradecimientos: los autores agradecen a CONICYT por beca de Doctorado.