

UN MÉTODO NUEVO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA TASA DE RESPIRACIÓN Y DEL COEFICIENTE DE TRANSFERENCIA DE OXÍGENO EN BIOREACTORES.

Susana E. Rodríguez , Sergio García , Frédéric Thalasso .

Departamento de Biotecnología y Bioingeniería del CINVESTAV. Av. IPN 2508, Col. San Pedro Zacatenco. México, D. F. CP:07360
srodrigu@mail.cinvestav.mx.

Palabras clave: *método dinámico modificado, tasa de respiración, constante de afinidad por oxígeno.*

Introducción. Para conocer la tasa de respiración de los microorganismos y el coeficiente volumétrico de transferencia de oxígeno, se puede utilizar el método dinámico. Es un método que se realiza en condiciones no estacionarias y su exactitud depende de varios factores, entre ellos del tiempo de respuesta del electrodo de oxígeno disuelto (1).

En este trabajo, se propone una mejora al método dinámico que también permitirá conocer la constante de afinidad de los microorganismos por el oxígeno.

Metodología. El método se basa en que del bioreactor se extrae continuamente caldo de cultivo, desaireándolo y transportándolo a través de tubería a una zona para medirle el oxígeno disuelto, antes de regresarlo al bioreactor. En este circuito no hay transferencia de oxígeno, pero si ocurre una disminución de la concentración de oxígeno disuelto, debido a que es consumido por los microorganismos. En condiciones estacionarias, el cambio de la concentración de oxígeno disuelto con respecto al tiempo en el circuito $(dc/dt)_C$, es igual a la tasa de respiración $(Q_{O_2X})_C$. Con esta información y con la diferencia de concentraciones de oxígeno en el bioreactor, en condiciones estacionarias, es posible conocer el coeficiente volumétrico de transferencia de oxígeno. El sistema se probó, como primer ejemplo, en un reactor de 2850 m³, utilizado en el tratamiento de aguas residuales.

Resultados y Discusión. En la figura 1, presentamos los primeros resultados obtenidos en el sistema desarrollado, en la gráfica se muestra la tasa de respiración de los microorganismos en función de la concentración de oxígeno disuelto. Considerando que el tiempo de experimentación es muy corto y que el flujo de líquido dentro del circuito es de tipo pistón, podemos considerar que en el circuito no hay un aumento significativo de biomasa, por lo que la tasa de respiración puede reflejar la velocidad específica del consumo de oxígeno. Así que en la figura 1, podemos observar que la tasa de respiración tiende a alcanzar un valor constante a concentraciones de oxígeno disuelto de 0.2mg/L. Esta curva podría servir para estimar la constante de afinidad por el oxígeno de los microorganismos, que sería de alrededor de 0.1 mg/L. Dicho valor es representativo de todo un consorcio de los microorganismos que se ocuparon en el tratamiento de aguas residuales. Es claro que se necesitan hacer más experimentos para confirmar estos datos. Este

método, Kudukula (2), también podría servir para investigar el efecto que tienen algunos contaminantes sobre el metabolismo de los microorganismos.

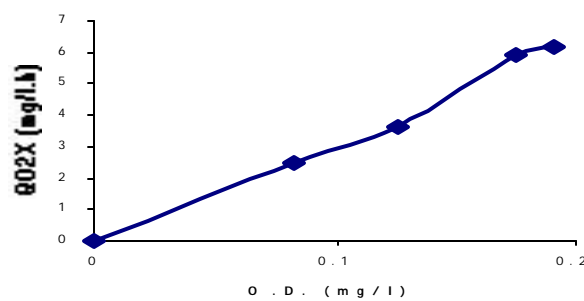


Figura 1. Tasa de respiración en función de la concentración de oxígeno disuelto

Además, la aplicación de este método nos proporciona los parámetros antes mencionados en línea, sin afectar en nada las condiciones en que se llevan a cabo los procesos y siendo útil también para el control de los mismos.

Conclusiones. Los resultados obtenidos con un sistema de tratamiento de aguas residuales, confirman el principio del método propuesto, para determinar la tasa de respiración y el coeficiente volumétrico de transferencia de oxígeno. Las mejoras al método dinámico, consisten en que en el método propuesto, se puede determinar también la constante de afinidad por el oxígeno de los microorganismos. Además, no se suspende el suministro de aire al reactor y los resultados no dependen del tiempo de respuesta del electrodo de oxígeno disuelto. En la actualidad se han iniciado los experimentos con sistemas modelo bien definidos.

Agradecimientos. Este trabajo se ha elaborado gracias al CINVESTAV , IPN México y al apoyo económico del CONACYT.

Bibliografía.

- 1.-Tribe,-L. A.; Briens, -C: L.; Margaritis, -A. 1995. Determination of the volumetric mass determination coefficient $k_{L,a}$ using the dynamic "gas out-gas in" method. Analysis of errors caused by dissolved oxygen probes. *Biotechnol.-bioeng.* 1995 vol. 46, no. 4, pp. 388-392.
- 2.-Kudukula Prasad S. 1992 . On-line biological inhibition/ toxicity detector.US.PATENT5,106,511.