



Tratamiento biológico de efluentes gaseosos

Guillermo Quijano Govantes, Gloria Moreno, Jaime Pérez

En esta línea de investigación se desarrollan sistemas biológicos compactos y altamente eficientes para la eliminación de contaminantes gaseosos. La línea se divide en tres ejes principales, los cuales se enfocan al tratamiento de contaminantes gaseosos con características bien definidas que requieren sistemas de tratamiento especializado. Es importante mencionar que el LIPATA tiene una amplia capacidad analítica para la medición de contaminantes gaseosos, incluyendo cromatógrafos de gases con detectores de ionización de llama, conductividad térmica y espectrometría de masas.



Figura 1. Ejes de la línea de investigación sobre tratamiento de efluentes gaseosos donde se presentan los intervalos de concentraciones típicas de los contaminantes

El primer eje de investigación está enfocado al tratamiento de compuestos orgánicos volátiles (VOC) que incluye toda una gama de solventes industriales. Para este tipo de emisiones, se diseñan y optimizan biofiltros, biofiltros percoladores, biolavadores y sistemas de difusión de lodos activos. En función de las características de solubilidad de los VOC, los sistemas de tratamiento pueden implementarse con una fase orgánica para mejorar la eficiencia del tratamiento y la robustez del biorreactor ante variaciones de carga.

Los sistemas multifásicos que se desarrollan en la Unidad Académica Juriquilla son tanto de primera como de segunda generación (1G- y 2G-TPPBs).



Figura 2. Equipos de cromatografía de gases para el análisis de los contaminantes en fase gaseosa

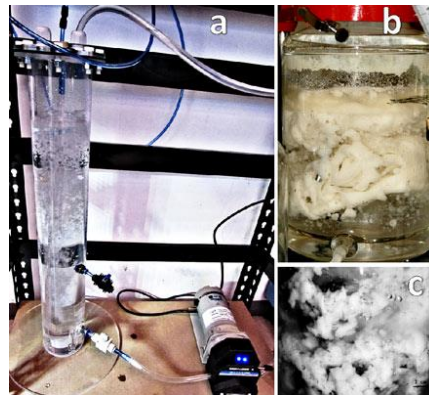


Figura 3. Sistemas de tratamiento de efluentes gaseosos: a) módulo de oxidación controlada de H_2S de un sistema de desulfuración en dos etapas; b) sistema multifásico de segunda generación para la eliminación de VOC; y c) detalles de aceite de silicón colonizado con bacterias hidrofóbicas degradadoras de hexano.

El segundo eje está enfocado al tratamiento de emisiones odoríferas. Los malos olores son producidos principalmente por ácido sulfhídrico (H_2S), ácidos grasos volátiles, VOC, así como compuestos azufrados y nitrogenados. Las emisiones odoríferas pueden generar importantes pérdidas económicas, ya que las zonas residenciales cercanas a focos de emisión pueden perder hasta 15% de su valor. La exposición prolongada a malos olores provoca náuseas, dolor de cabeza agudo, insomnio, pérdida de apetito y problemas respiratorios. Los sistemas de tratamiento se diseñan para tratar altos flujos de aire con bajas concentraciones de contaminantes de diversa naturaleza química.

El tercer eje se enfoca a la purificación y enriquecimiento del biogás. Se desarrollan tecnologías de desulfuración avanzadas que, además de eliminar el H₂S, tienen etapas de recuperación y valorización del H₂S eliminado en forma de azufre elemental (S⁰). Los sistemas de desulfuración se diseñan para evitar la dilución del biogás y para eliminar de forma robusta y eficiente altas cargas de H₂S, como es el caso del biogás proveniente de vertederos y de vinazas con alta carga de azufre.

Bibliografía recomendada sobre esta línea de investigación

1. Quijano, G; Miguel-Romera, J A; Bonilla-Morte, L M; Figueroa-Gonzalez, I (2017). Two-phase partitioning bioreactors for treatment of volatile hydrocarbons, en: Biodegradation and Bioconversion of Hydrocarbons. Springer, pp. 225-258. ISBN: 978-981-10-0199-4.
2. Muñoz, R; Malhautier, L; Fanlo, J L; Quijano, G (2015). Biological technologies for the treatment of atmospheric pollutants. International Journal of Environmental Analytical Chemistry 95:1-18.
3. López, J C; Quijano, G; Souza, T S O; Estrada, J M; Lebrero, R; Muñoz, R (2013). Biotechnologies for greenhouse gases (CH₄, N₂O, and CO₂) abatement: state of the art and challenges. Applied Microbiology and Biotechnology 97:2277-2303.
4. Muñoz, R; Daugulis, A J; Hernandez, M; Quijano, G (2012). Recent advances in two-phase partitioning bioreactors for the treatment of volatile organic compounds. Biotechnology Advances 30:1707-1720.