

07/2008

En busca de un nuevo proceso para hacer más biodegradables los compuestos fenólicos



El tratamiento biológico de efluentes fenólicos industriales, potencialmente tóxicos, suele ser poco eficiente y, para mejorarlo, se deben combinar varios procedimientos como la Oxidación Húmeda con Aire y la Oxidación Húmeda con Peróxido. Este trabajo integró los beneficios de estas y otras técnicas en busca de efluentes industriales más fácilmente biodegradables.

La importancia de los efluentes fenólicos industriales, además de su toxicidad potencial, reside en las grandes cantidades que son continuamente vertidas al medio.

Así, por ejemplo, el fenol, el o-cresol y el p-nitrofenol son reconocidas sustancias tóxicas incluidas en la lista de sustancias químicas de alto volumen de producción de la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo, en 2004. Además, cada año los países

europeos vierten directamente 2700 toneladas de compuestos fenólicos (Figura 1), siendo 240 toneladas las correspondientes a residuos españoles.

Figura 1. Emisiones al agua. Fuente: European Pollution Emission Register (<http://eper.ec.europa.eu>)

E
I
tr
a
t

amiento biológico de este tipo de compuestos generalmente presenta una baja eficiencia, por lo que deben utilizar otro tipo de tecnologías tales como la Oxidación Húmeda con Aire (por su acrónimo en inglés WAO) y la Oxidación Húmeda con Peróxido (por su acrónimo en inglés WPO), entre otras. Ambos procesos son adecuados para generar efluentes que luego pueden ser enviados a una Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) municipal como parte del influente total.

El objetivo principal de este trabajo fue el de integrar los beneficios de la WAO Catalítica (con carbón activo como catalizador) y de la WPO en un proceso intensificado, denominado aquí como Oxidación Húmeda Catalítica promovida con Peróxido de Hidrógeno (por su acrónimo en inglés, PP-CWAO) para obtener un efluente que pudiera ser luego tratado biológicamente.

Las ventajas principales de utilizar este prometedor proceso serían, por una parte, reducir los costos del proceso tanto de WAO como de WPO, manteniendo altas las conversiones del contaminante presente en el agua residual industrial y por otra parte, el uso de un catalizador de bajo costo como lo es el carbón activo no modificado, que permite evitar los problemas de lixiviación asociados a los catalizadores metálicos.

Para estudiar la factibilidad del proceso PP-CWAO con carbón activo como catalizador, se realizaron experimentos de 72 horas de duración a una temperatura de 140°C y a una presión parcial de oxígeno de 2 bar. Las concentraciones de entrada en términos de demanda química de oxígeno (DQO) fueron de 11.8 g DQO l⁻¹ para el fenol, 12.6 g DQO l⁻¹ para el o-cresol y 8.0 g DQO l⁻¹ para el p-nitrofenol. Se utilizó aire como oxidante mayoritario y se añadieron dosis de H₂O₂ (peróxido de hidrógeno) como promotor en proporciones correspondientes al 20% de la cantidad estequiométrica necesaria para la destrucción total del contaminante.

Los resultados preliminares muestran que la adición de H₂O₂ al proceso de CWAO en las condiciones experimentales fijadas en este trabajo, no solamente produce un incremento en la eliminación del contaminante, sino también una mayor destrucción de los productos de oxidación restantes. Así por ejemplo, la eliminación de fenol, o-cresol y p-nitrofenol aumentó desde el 45, 33 y 15% en el proceso CWAO al 64, 65 y 49% en el proceso PP-CWAO. Adicionalmente, en el proceso PP-CWAO se obtuvieron aumentos de biodegradabilidad más elevados comparados con los obtenidos en proceso de CWAO, tal y como lo demostraron los análisis respirométricos realizados.

Sin embargo, aún es necesario mejorar el proceso PP-CWAO para asegurar efluentes más biodegradables que puedan ser combinados con un tratamiento biológico posterior en una EDAR municipal.

María Eugenia Suárez Ojeda

Universitat Autònoma de Barcelona

MariaEugenia.suarez@uab.es

Referencias

"Biodegradability enhancement of phenolic compounds by Hydrogen Peroxide Promoted Catalytic Wet Air Oxidation". Rubalcaba, Alicia; Suarez-Ojeda, Maria Eugenia; Carrera, Julian; Font, Josep; Stuber, Frank; Bengoa, Christophe; Fortuny, Agusti; Fabregat, Azael. CATALYSIS TODAY, 124 (3-4): 191-197 JUN 30 2007.

[View low-bandwidth version](#)