

C-50

Estudio de procesos electroquímicos para la degradación de cafeína en aguas residuales y lixiviados

Escuadra S, Pardo J, Gomez J, Lasheras AM, Miguel N, Mosteo R, Ormad MP

Dpto. Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente. Grupo Calidad y Tratamiento de Aguas.
Instituto Ciencias Ambientales de Aragón. Universidad de Zaragoza.
escuadra@unizar.es

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, los avances en las tecnologías analíticas han permitido la detección de la presencia de contaminantes emergentes en aguas naturales y residuales¹. La presencia de contaminantes emergentes y microorganismos en aguas de salida de estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR) puede dificultar su reutilización, por lo que es necesario investigar formas de eliminarlos. La cafeína es un contaminante emergente presente en aguas de salida de EDAR debido a su alta solubilidad y persistencia, por lo que es usado como indicador de contaminación antropogénica en el medio ambiente². Dado que los contaminantes emergentes no se degradan totalmente en las EDAR, se están buscando tratamientos alternativos como son los métodos electroquímicos para el tratamiento de aguas residuales³.

OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo de investigación es estudiar la degradación de cafeína mediante procesos electroquímicos. Se realiza un diseño de experimentos para analizar la influencia de diferentes variables como la matriz acuosa, el electrolito y la densidad de corriente en la degradación de cafeína mediante procesos electroquímicos. Se realiza un diseño factorial (2k) con dos niveles en cada variable y un punto central para la variable de densidad de corriente. Además, una vez conocidas las variables influyentes, se analiza la posibilidad de aplicación del tratamiento en lixiviados y desinfección de aguas residuales urbanas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los experimentos se realizan utilizando electrodos de 25 cm² de Ti recubiertos con RuO₂. Las variables estudiadas son densidad de corriente (25, 37.5 y 50 mA/cm²), tipo de electrolito (NaCl y Na₂SO₄; 0,05 M) y diferente matriz acuosa (agua residual urbana y agua ultrapura). Los parámetros de control analizados son la degradación de cafeína, el carbono orgánico total (COT), pH, conductividad, temperatura, cloraminas y algunos iones (cloruros, cloratos, nitritos, nitratos y sulfatos) analizados mediante cromatografía iónica.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

La variable más influyente es el tipo de electrolito utilizado. El tratamiento con NaCl, 25 a 50 mA/cm² y 10 minutos consigue una degradación de cafeína del 40-50 % en ambas matrices. Sin embargo, si se usa Na₂SO₄ como electrolito, la degradación de cafeína es del 5-10 % en agua ultrapura y del 20-25 % en agua residual urbana mediante el mismo tratamiento.

REFERENCIAS

1. Kuzmanović M, Ginebreda A, Petrović M, et al. Risk assessment based prioritization of 200 organic micropollutants in 4 Iberian rivers, *Sci. Total Environ.* 2015; 503-504:289-99.
2. Zarrelli A, DellaGreca M, Ilesce MR, et al. Ecotoxicological evaluation of caffeine and its derivatives from a simulated chlorination step. *Sci. Total Environ.* 2014; 470:453-8.
3. Sirés I, Brillas E, Oturan MA, et al. Electrochemical advanced oxidation processes: Today and tomorrow. A review. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 2014; 21:8336-67.

Palabras clave: electrolisis; aguas residuales; contaminantes emergentes; cafeína; tratamiento