

Resumen

El uso de membranas de ultrafiltración y nanofiltración para el tratamiento de aguas ha tenido un crecimiento importante en los últimos años. Las membranas cerámicas se destacan, no sólo por su eficiencia, sino por su atractivo económico. Uno de los factores limitantes de esta tecnología es la pérdida de eficiencia por ensuciamiento.

Durante la filtración, la materia orgánica disuelta en el agua se deposita sobre la superficie de la membrana bloqueando los poros. Esta investigación se centra en el ensuciamiento de membranas cerámicas de óxido de hierro fabricadas a partir de nanopartículas de ferroxanos.

Éstas fueron ensuciadas con tres modelos diferentes de compuestos orgánicos: ácidos húmicos (materia orgánica natural), albúmina bovina (proteína) y alginato de sodio (polisacárido), y se evaluó la capacidad de ensuciamiento para cada tipo de compuesto (tanto reversible como irreversible). Además, se realizó la extracción y caracterización de ácidos húmicos y ácidos fúlvicos de suelos de Argentina, para comparar su potencial de ensuciamiento con los ácidos húmicos comerciales, frecuentemente utilizados como modelos de materia orgánica natural presente en aguas naturales. También se analizó el efecto de variables como: concentración, pH y mezcla de ensuciantes.

Como estrategia de limpieza para recuperación de las membranas se utilizó la reacción tipo Fenton, en primera instancia en modo batch, utilizando las partículas de hematita derivadas de ferroxanos como catalizador de la reacción de degradación de materia orgánica. En una segunda etapa, se trabajó sobre las membranas sucias con los compuestos orgánicos y se realizó un tratamiento de limpieza filtrando una solución de peróxido de hidrógeno en medio ácido y utilizando la misma membrana como catalizador de la reacción tipo Fenton. Se realizaron varios ciclos de ensuciamiento-limpieza de las membranas para evaluar su resistencia y capacidad de filtración y lavado. Las membranas originales, sucias y luego del tratamiento de limpieza fueron caracterizadas por microscopía electrónica de barrido (SEM) y microscopía de fuerza atómica (AFM).

Los resultados obtenidos mostraron la capacidad de limpieza de éste reactivo sobre las membranas con muy buena eficiencia. En los casos estudiados, se observó una recuperación del flujo de filtrado de entre 90% a 99% según el caso, para el ensuciamiento producido por la filtración de los compuestos orgánicos y mezcla de ensuciantes, resistiendo hasta cuatro ciclos de ensuciamiento-limpieza con óptimos resultados.