

ACETATO DE CELULOSA POROSO FUNCIONALIZADO CON GRUPOS TIOL PARA REMOCIÓN DE IONES CROMO

E. Montalvo-Vargas^{1,2}, R. Rivera –Ramírez¹, R. Estrada-Guerrero³, E. Rubio Rosas² y V. Rodríguez Lugo²

1. Facultad de Ingeniería Química-Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Av. San Claudio 18 Sur, Ciudad Universitaria, Col. San Manuel, Puebla, Pue.

2. Centro Universitario de Vinculación-Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Av. San Claudio y Prol. 24 Sur S/N, Ciudad Universitaria, Col. San Manuel, C.P. 72570, Puebla, Pue.

3. Universidad Iberoamericana Ciudad de México. Prolongación Paseo de la Reforma 880, Lomas de Santa Fe, México. Distrito Federal.
e-mail: efrainrubio@yahoo.com

INTRODUCCIÓN

El empleo de materiales poliméricos para el diseño de nuevos materiales con estructuras morfológicas capaces de cumplir ciertos requisitos, ha permitido enfocar la búsqueda de un material con propiedades adsorbentes hacia determinados iones metálicos.

La importancia de poder utilizar membranas (de carácter sintético u orgánico) para mecanismos de purificación del agua, separación de gases o de procesos biológicos [1], da oportunidad de usar materiales poliméricos para la síntesis de membranas con poros de diámetros determinados por parámetros como pH, temperatura, concentración de las especies.

Una mezcla de ácido poli-acrílico, acetato de celulosa y ácido acético en un sistema ternario permite la obtención de membranas sintéticas con tamaños de poros controlados dentro del proceso [2]. Aplicaciones de este material debido a las propiedades particulares de la celulosa han sido evaluadas con el objetivo de adsorber iones metálicos en solución, especialmente los que son tóxicos para los seres vivos. El uso de agentes silano acoplantes con grupos tioles y otros grupos funcionales, debido a sus características específicas (afinidad por iones positivos) han sido empleados sobre materiales con la particularidad de poder ser aplicados con el mismo propósito (adsorber iones metálicos) [3].

OBJETIVOS

Obtención de un material polimérico a base de acetato de celulosa, ácido poli-acrílico y ácido acético funcionalizada con grupos tiol para la remoción de iones cromo en solución acuosa.

METODOLOGÍA

Se presenta la obtención de un material poroso a partir de un sistema ternario de ácido poli-acrílico, acetato de celulosa y ácido acético y su funcionalización con 3-(mercaptopropil)-trimetoxisilano (3MPTS). La síntesis de la membrana se lleva a cabo a temperatura ambiente; disolviendo acetato de celulosa en ácido acético y adicionando ácido poli-acrílico al 35 %. Se vierte la solución homogénea de tal manera que mediante un proceso de inversión de fases se obtiene el material poroso donde es posible controlar el tamaño de poro. Una vez obtenida la membrana seca, es funcionalizada con el agente 3MPTS y sometida a un proceso de secado para finalmente poder emplearla como material adsorbente.

Las pruebas de adsorción se efectúan con soluciones sintéticas de Cr (VI) empleando la norma NMX-AA-044-SCFI-2001.

RESULTADOS

Mediante Microscopía Electrónica de Barrido (MEB) fue analizado el material obtenido, observando poros de tamaño variable en función del tiempo de inmersión. Las micrografías de los materiales en diversos tiempos de inmersión se muestran en las Figuras 1a – 1c. La micrografía de la figura 1a muestra la membrana con 0.5 min de inmersión, 1b (2 min) y 1c (4.5) minutos de inmersión respectivamente.

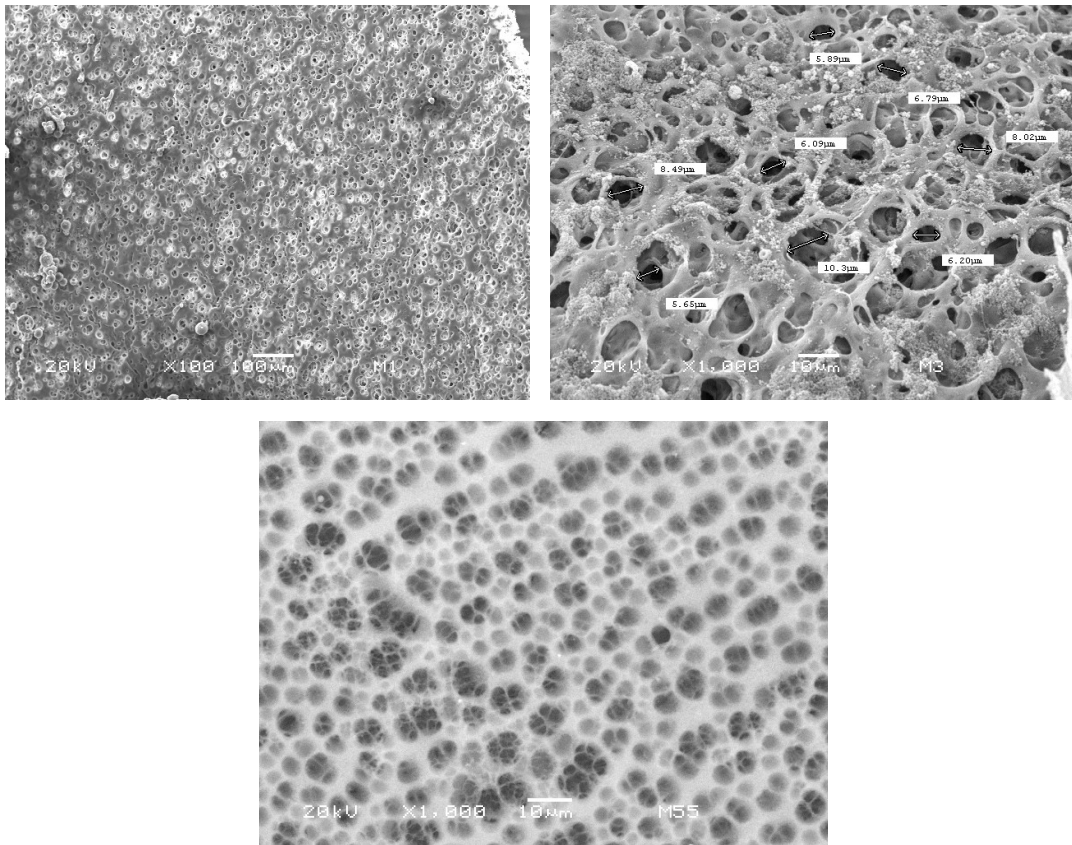


Figura 1. Membrana sumergida a) 0.5 min., b) 2 min., c) 4.5 min.

Por espectroscopia de infrarrojo por transformada de Fourier (FTIR) se observa una modificación en el espectro del material poroso al funcionalizar este material con el 3-(mercaptopropil)-trimetoxisilano, lo que nos indica la presencia del grupo tiol sobre la membrana.

La aplicación de los materiales porosos funcionalizados como adsorbente de iones metálicos, fue evaluada en soluciones (50 ml) con una concentración de cromo VI de 0.05 mg /l donde es posible remover aproximadamente el 100 por ciento de los iones con 0.1 gramos del material.

CONCLUSIONES

Se obtuvieron materiales porosos a base de dos polímeros, estas membranas fueron funcionalizadas con grupo tiol para aumentar la eficiencia de adsorción de iones cromo.

Los poros de las membranas están en función del tiempo de inmersión a las que fueron obtenidas, observando diámetros de poros promedio entre 1-10 μ m para tiempos de inmersión de 0.5 a 4.5 min.

Las membranas poliméricas resultaron permeables al agua. Se verificó su eficiencia para remoción de iones cromo antes y posterior a su funcionalización. Esta eficiencia es afectada por: la cantidad de tiol adicionada a la membrana, el tiempo de contacto que tiene esta sobre la solución sintética de iones cromo y, por la cantidad de membrana usada para tal efecto.

Lo anterior demuestra la obtención de un material bastante eficiente para remoción de iones metálicos de cromo.

REFERENCIAS

- [1] Nanoroad; Overview on Promising Nanomaterials for Industrial Applications, Nanomaterial Roadmap 2015.
- [2] R. F. Estrada, R. Rodríguez, V. M. Castaño; Smart polymeric membranes with adjustable pore size; *Internacional Journal of Polymeric Materials* (2001) 833-842.
- [3] Jal, P.K., Patel, S., Mishra, B. K. Chemical modification of silica surface by immobilization of functional groups for extractive concentration of metal ions. *Talanta*, 62 (2004) 1005–1028.