

# APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS DE LA INDUSTRIA TEXTIL PARA LA PREPARACIÓN DE TELAS DE CARBÓN ACTIVO.

*F.J. García-Mateos, M.L. Castillo-Rueda, E. Martínez-Flórido, J. Rodríguez-Mirasol, T. Cordero*

*Universidad de Málaga, Andalucía Tech, Departamento de Ingeniería Química.  
Facultad de Ciencias. Campus de Teatinos s/n, 29071 Málaga*

*garciamateos@uma.es*

**Palabras clave:** Industria textil,  $H_3PO_4$ , telas de carbón activo.

## Introducción

Los residuos generados por la industria textil en España se han cuantificado sobre unas 30.000 Toneladas durante los últimos años. Debido al gran volumen de almacenamiento que necesitan estos residuos, así como la problemática generada por la disponibilidad geográfica, hacen que sea de gran interés el estudio del aprovechamiento de estos materiales, siendo de gran importancia la obtención de materiales carbonosos que poseen originariamente una estructura fibrilar en forma continua [1], cuya forma presenta características muy interesantes para distintas aplicaciones. En el presente trabajo se muestran los resultados de preparación y caracterización de materiales carbonosos a partir de residuos de la industria textil, usando como materia prima tejidos de algodón, los cuales se activarán químicamente con  $H_3PO_4$ . Las telas de carbón activo obtenidas serán usadas para testar su aplicación como adsorbentes y como materiales para almacenamiento de energía.

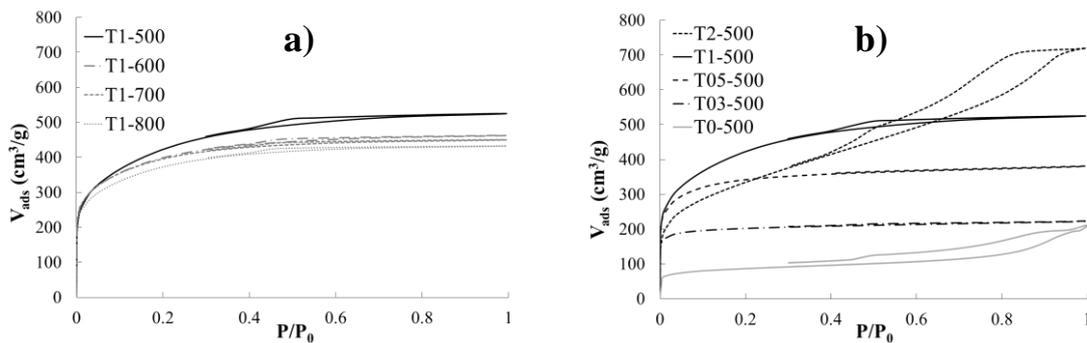
## Experimental

Las telas de carbón activo han sido preparadas mediante activación química con  $H_3PO_4$ . Se ha estudiado el efecto de la relación de impregnación (agente activante/materia prima) desde 0 hasta 2 para una temperatura de activación de 500 °C y el efecto de la temperatura de activación, la cual ha variado entre 500 y 800 °C, para una relación de impregnación de 1. Todos los materiales se han carbonizado en un horno tubular con una velocidad de calentamiento de 10 °C/min y manteniendo la temperatura de carbonización durante 2 horas bajo una atmósfera de  $N_2$  (150 cm<sup>3</sup>/min). La estructura porosa de las telas de carbón activo obtenidas ha sido caracterizada mediante la adsorción-desorción de  $N_2$  y  $CO_2$ , la química superficial se ha analizado mediante XPS y DTP de CO y  $CO_2$ , la resistencia a la oxidación se ha analizado mediante ensayos en termobalanza bajo una atmósfera de aire y finalmente la morfología de los materiales se ha caracterizado mediante microscopía electrónica de barrido (SEM). Se han llevado a cabo estudios termodinámicos y cinéticos de la adsorción de fenol a 25 °C sobre las muestras carbonizadas a diferentes temperaturas. Para el estudio cinético 40 mg de tela de carbón (base seca) se ha puesto en contacto con un volumen de 150 mL con 100 mg/L de fenol. La caracterización electroquímica se ha realizado en una celda de 3 electrodos usando un hilo de platino como contraelectrodo y KCl (1M) de Ag/ AgCl como electrodo de referencia en medio básico (NaOH 1M) y medio ácido ( $H_2SO_4$  1M).

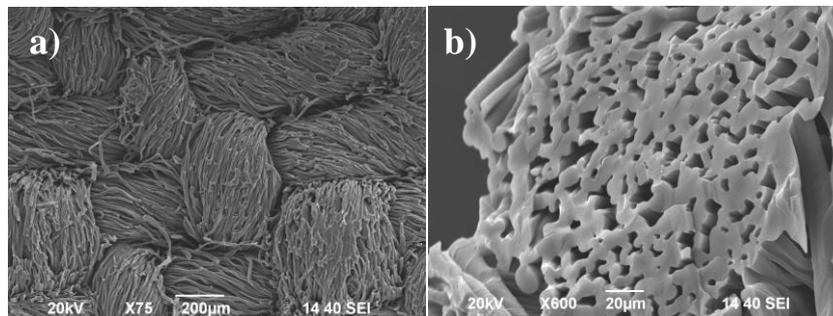
## Resultados y Discusión

La Figura 1 muestra las isotermas de adsorción-desorción de  $N_2$  para las distintas telas de carbón activo, así en la figura 1 a) se aprecia como el aumento de la temperatura de

activación produce una reducción en el volumen de nitrógeno adsorbido, debido principalmente a la contracción de la estructura porosa con el aumento de la temperatura. En la Figura 1 b) se observa como el aumento de la relación de impregnación produce un aumento en el volumen adsorbido a altas presiones parciales, indicando que se está produciendo el ensanchamiento de los poros, llegando a producirse un gran volumen de mesoporos para la relación de impregnación 2. En la Figura 2 se muestran dos micrografías de las telas de carbón activo activadas a 700 °C, en ellas se puede observar como el material final mantiene su estructura de tejido fibrilar tras el proceso de carbonización. Los estudios de adsorción de fenol muestran un aumento de la capacidad de adsorción sobre los materiales tratados a mayor temperatura, obteniendo capacidades de adsorción de fenol de 120 mg/g. Los resultados electroquímicos muestran valores de capacidad de hasta 250 F/g.



**Figura 1.** Isotherma de adsorción-desorción de N<sub>2</sub> a -196 °C. a) Efecto de la temperatura de carbonización, b) Efecto de la relación de impregnación.



**Figura 1.** Micrografía SEM de la muestra T1-700

## Agradecimientos

Los autores agradecen la financiación a la Junta de Andalucía (Proyecto F09-FQM-5156), al MINECO (Proyecto CTQ-2012-36408) y al FEDER.

## Referencias

- [1] A. Pastor, F. Rodríguez-Reinoso, H. Marsh, M. Martínez: "Preparation of Activated Carbon Cloths from Viscous Rayon. Part I. Carbonization Procedures". Carbon: 1275-1283 (1999).
- [2] González-Serrano E., Cordero T., Rodríguez-Mirasol J., Cotoruelo L., Rodríguez JJ. Removal of water pollutants with activated carbon prepared from H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> activation of lignin from kraft black liquors. Water Research 2004; 38: 3043-3050.