

CARACTERIZACION VOLUMETRICA Y SUPERFICIAL DE CARBON ACTIVADO

L. M. Carrera G., I. García S., J. Jiménez B., M. Solache R.,
B. López M., S. Bulbulian G. y M. T. Olguín G.

Departamento de Química, Gerencia de Ciencias Básicas.
Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares



RESUMEN

MX0100076

El carbón activado es el material resultante del proceso de calcinado de materiales carbónicos naturales como cáscaras de coco o huesos de aceituna es un excelente adsorbente de sustancias diluidas, tanto en forma coloidal, como en forma de partículas. Esas sustancias son atraídas y retenidas por la superficie del carbón. En este trabajo se hace la caracterización volumétrica y superficial del carbón activado tratado térmicamente (300 °C) en función del tamaño promedio de grano.

1. INTRODUCCIÓN

El agua de desecho proveniente de la industria petrolera contiene una gran variedad de contaminantes orgánicos, entre ellos: el fenol y sus derivados, cuyas moléculas son de gran tamaño por lo que el carbón activado se emplea con éxito en la remoción de ellos. El tratamiento consiste en la adsorción de estos compuestos por la superficie del carbón activado debido a la aparición de fuerzas de interacción entre ambos. El carbón activado presenta una gran área superficial (fisuras). Se emplea en forma granular o de polvos, como los lechos de carbón activado en forma granular presentan cierta filtración, para evitarla se utiliza la segunda forma. Dos de las características fundamentales del carbón activado son: elevada capacidad y baja selectividad de retención, estas propiedades facilitan la regeneración del carbón. En este trabajo se hace la caracterización volumétrica con técnicas de Difracción de Rayos X (DRX) y la caracterización superficial con Microscopía Electrónica de Barrido (MEB) en función del tamaño promedio de grano.

2. DESARROLLO DEL TRABAJO

Se estudiaron muestras de carbón activado de 10, 14 y 20 mallas, tanto en forma granular como en polvo, sin modificar.

La forma granular se empleó para los estudios de superficie con el microscopio electrónico de barrido (MEB) y el análisis elemental con la microsonda adicionada al MEB. La caracterización superficial de cada muestra se hizo considerando la superficie del material a bajas ampliaciones y el análisis elemental se hizo con una ventana amplia, en las singularidades de cada muestra se hicieron análisis puntuales sobre cada una de ellas. Se estudiaron dos series de muestras en forma granular: originales y tratadas térmicamente a 300°C. La designación de las muestras se hace con la letra C que presenta como subíndice el número de mallas y en caso de haber recibido tratamiento una letra que lo especifica. Así por ejemplo: C₁₄T, designa a la muestra de 14 mallas tratada a 300°C; C₁₀ es para la muestra original de 10 mallas.

Los estudios de volumen se realizaron con técnicas de difracción de rayos X, en la forma pulverizada y sólo en las muestras originales.

3. RESULTADOS

3.1 Caracterización Volumétrica (DRX)

Los patrones de difracción de todas las muestras: C_{10} , C_{14} y C_{20} son idénticos entre sí. Las muestras consisten de 60% en peso de material cristalino, a saber: grafito sintético (48%) y cuarzo sintético (12%). El restante 40% es material amorfo, que por esta técnica no se puede determinar.

3.2 Caracterización Superficial (MEB)

La superficie de las muestras presenta diferencias visuales como se observan en las Figuras 1 y 2. Considerando los elementos presentes en cada una de las superficies de las muestras estudiadas se presentan 10 elementos, a saber: C, N, O, Al, Si, S, Ca, Ti y Fe. La concentración de cada uno de ellos varía de muestra a muestra. Sobre todo con el tratamiento térmico, pues tiene como consecuencia la migración de precipitados y defectos a la superficie.

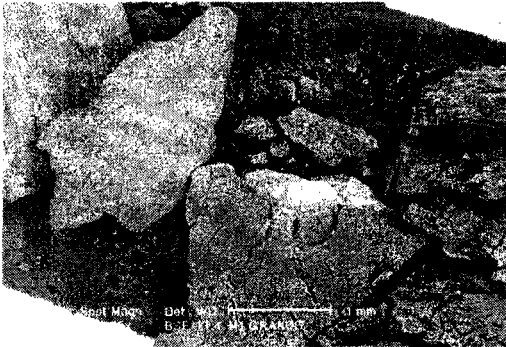


Figura 1. Vista general de la muestra C_{10} .

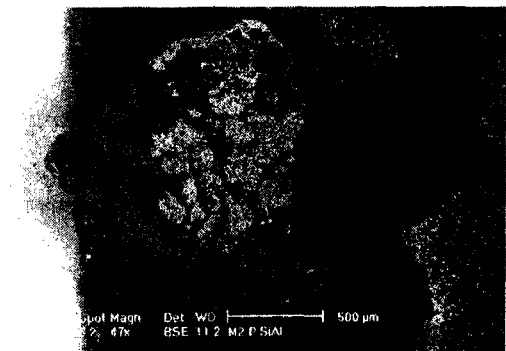


Figura 2. Vista general de la muestra C_{14} .

En cuanto al análisis de las singularidades de cada muestra resalta la presencia de conglomerados ricos en Si, Figura 3.

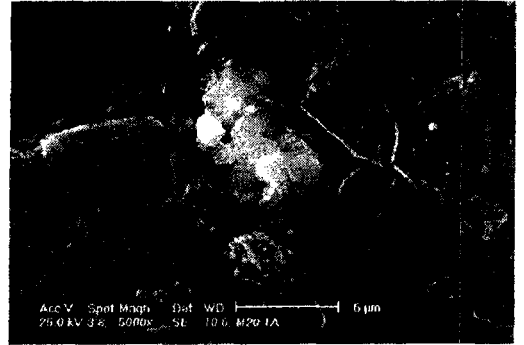


Figura 3. Conglomerado rico en Si muestra C_{20} .

Los hay también ricos en Fe, Ti, Figura 4. La presencia de estos en forma de intermetálicos cristalinos, puede elevar la polaridad superficial local y permitir la retención de moléculas grandes.

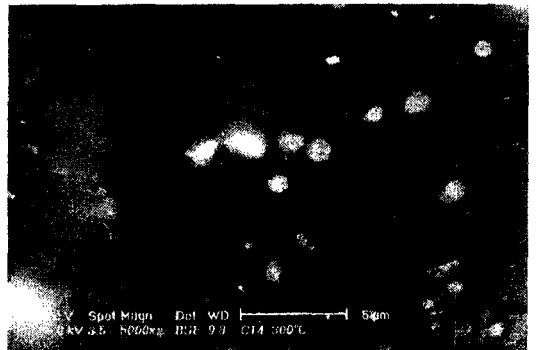


Figura 4. Precipitados esféricos ricos en Fe y Ti, muestra $C_{14}T$.

4. CONCLUSIONES

La composición volumétrica (DRX) no depende del tamaño promedio de los granos, pero la composición superficial (MEB) sí depende del tamaño promedio. Además, en forma granular, la muestra C_{10} presenta mayor área superficial que las C_{14} y C_{20} . Pues en la primera se observaron largas fisuras que no se observan en las segundas.

La caracterización cristalográfica de los precipitados e impurezas de cada muestra es indispensable para conocer de que forma su presencia afecta o propicia la adsorción de fenol por el carbón activado.

5. BIBLIOGRAFIA.

1. R. L. Droste. "Theory and practice of water and wastewater treatment". (1997) John Wiley and Sons, Inc. USA.
2. J. L. Sotelo, G. Ovejero, J. A. Delgado y I. Martínez. "Eliminación de compuestos organoclorados para potabilización de aguas mediante un proceso de adsorción-regeneración en carbón activado." (1998) Informe Técnico, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Complutense de Madrid. España
3. F. Rodríguez R. Y M. Molina S. "El carbón activado en procesos de descontaminación" (1999) . Informe Técnico Departamento de Química Inorgánica, Universidad de Alicante. España.
4. R. C. Bansal, J. B. Donnet y F. Stoeckli. "Active carbon". (1998) Marcel Dekker, New York, USA.
5. F. Rodríguez R., M. Molina Sabio y M. A. Muñecas (1992) *J. Phys. Chem.* **96**, 2707.
6. M. Molina S., V. Pérez y F. Rodríguez R. (1994) *Carbon* **32**, 1259.

Agradecimientos

Los autores desean manifestar su agradecimiento a la Quím. Leticia Carapia Morales por su trabajo en el MEB. Asimismo, se agradece el trabajo de la Biol. Thelma Falcón Barcenás en el DRX.