

COMUNICACION CORTA

ADSORCION DE DIOXIDO DE CARBONO Y AMONIACO EN UN CARBONIZADO DE CASCARON DE COCO

Miguel A. Autie Pérez, Mercedes Fernández García* y Marisol Carrera Glacial.

Laboratorio de Adsorción y Sólidos Porosos, Centro Nacional de Investigaciones Científicas Ave 25 y 158, Playa. Apartado postal 6414, Ciudad de la Habana Cuba.

* Instituto de Materiales y Reactivos, Facultad de Química, Universidad de la Habana, Cuba.

Recibido: 15 de junio de 2002

Aceptado: 7 de diciembre de 2002

Palabras claves: carbón, adsorción, carbonizado, amoniaco, dióxido de carbono.

Key words: carbon, adsorption, carbonized, ammonia, carbon dioxide.

Las características adsorptivas de un carbón activado dependen en gran medida de una serie de factores como: materia prima y carbonizado obtenido de la misma, temperatura de activación, agente activante, tiempo de activación¹⁻⁴ etc. En nuestro laboratorio se han caracterizado carbones activados (CA) procedentes de diferentes materias primas⁵⁻⁸. De uno de ellos (obtenido por activación física, en flujo de aire y vapor de agua⁸, de un precarbonizado de cascarón de coco) se publicaron los resultados de la adsorción de amoniaco. En el presente se comunican los resultados de la adsorción de NH_3 y CO_2 (no estudiada anteriormente) que se hicieron al precarbonizado (CP) a partir del cual se obtuvo el carbón activado antes mencionado⁸.

La metodología utilizada para la evaluación fue publicada anteriormente⁸, solo se añadió la adsorción de CO_2 a 273 K en ambos carbones (CP y CA) después de desgasificarlos a 723 K para comparar sus porosidades estrechas. Las isothermas de NH_3 se determinaron después de desgasificar el CP en el orden siguiente: 300 K, 423 K, 723 K y de nuevo a 300 K (300R)

Las isothermas experimentales de CO_2 en ambos carbones fueron del Tipo I de la clasificación de Brunauer y la del CA mostró mayores valores de adsorción y una subida más brusca que la del CP (Figura 1).

Al graficar las isothermas experimentales en coordenadas de Dubinin (con la ecuación de Dubinin – Radushkevich) se obtuvieron líneas rectas en ambos casos (Figura 2), y en correspondencia con las isothermas experimentales, los valores de adsorción máxima (Nm) y energía característica (Ec) fueron superiores para el CA (Tabla 1).

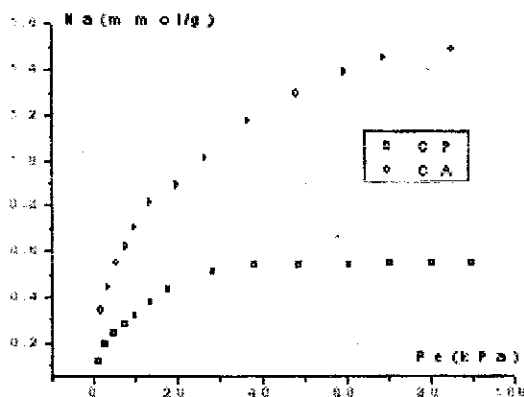


Fig. 1.- Isothermas de adsorción de CO_2 a 273 K en carbón primarioactivado de coco desgaseados a 723 K.

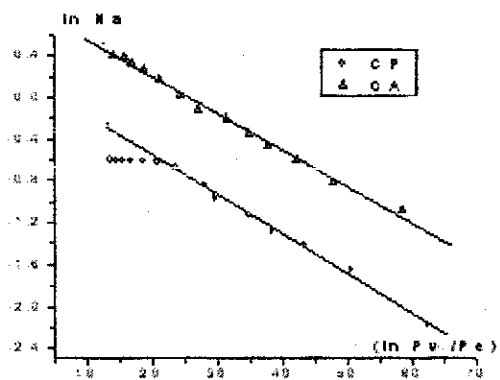


Fig. 2.- Isothermas de adsorción de CO_2 a 273 K en carbón primario y carbón activado de coco desgaseados a 723 K en coordenadas de Dubinin.

De estos resultados se deduce que la activación eliminó parte de los residuos de la pirólisis presentes en el CP y además aumentó el volumen de poros (V_p) con respecto al CO_2 en mas del doble (Tabla 1).

En todos los casos las isothermas de NH_3 del CP fueron cóncavas hacia el eje de las presiones y las cantidades adsorbidas en la muestra disminuyeron según el orden de las desgasificaciones descrito anteriormente (Figura 3) Cuando se ajustaron las isothermas por el modelo de Dubinin (Figura 4) en el carbón primario desgasificado a 300 K aparecieron dos zonas, la primera con la mayor energía característica (E_{c1}) y menor adsorción máxima (N_{m1}) y la segunda con la menor E_c (E_{c2}) y la mayor N_m . (N_{m2}) El mayor valor de E_{c1} se debe seguramente a la combinación de las interacciones del NH_3 con los residuos ácidos presentes en el precarbonizado, materia prima de

partida, y la adsorción en los poros de menor radio. La menor E_c de la segunda zona debió ser originada por la adsorción en los poros de mayor radio presentes y a las interacciones mas débiles con otras impurezas presentes en el material. En ambas zonas el NH_3 también debió interactuar con el agua retenida, que no fue eliminada totalmente a esa temperatura de desgasificación

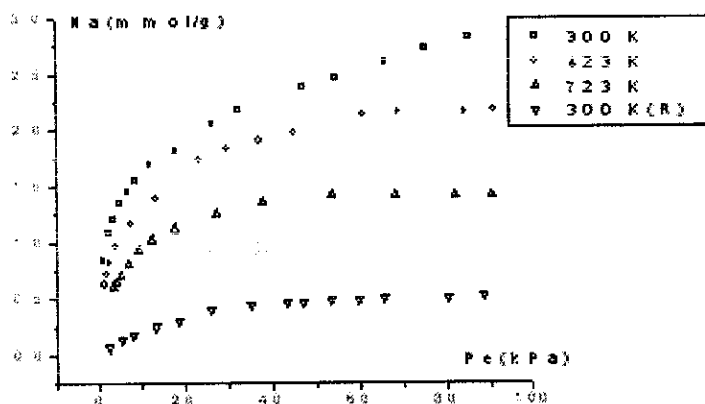


Fig. 3. Isothermas de adsorción de NH_3 a 273 K en carbón primario desgasificado a diferentes temperaturas.

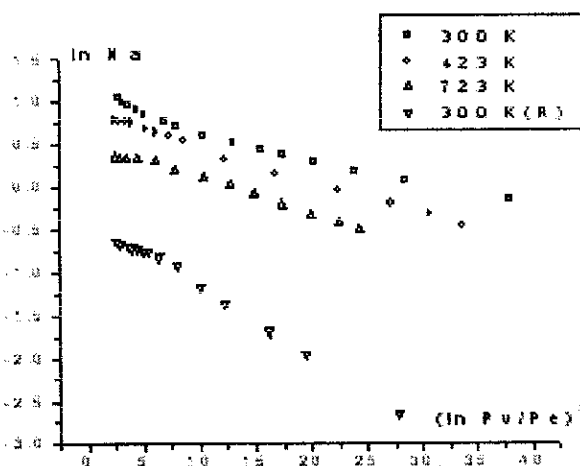


Fig. 4. Isothermas de adsorción de NH_3 a 273 K en carbón primario desgasificado a diferentes temperaturas en coordenadas de Dubinin.

Al desgasificar a 423 K solo apareció una zona con un valor de N_m cercana a la N_{m1} de la muestra desgasificada a 300 K y una E_c menor que la E_{c1} , lo que indicó que con el aumento de la temperatura de desgasificación disminuyeron los residuos mas activos de la pirólisis. Los resultados de adsorción al desgasificar a 723 K mostraron que disminuyeron tanto N_m como E_c , debido a que continuó la dismi-

nución de los centros de adsorción originados por los residuos antes mencionados y la total eliminación de agua. Todo lo anterior fue confirmado, cuando después de obtener la isoterma en la muestra desgasificada a 723K, se desgasificó nuevamente el adsorbente a 300 K y se volvió a obtener la isoterma de NH_3 . Cuando se comparó la N_m en este caso con la N_m correspondiente a la desgasificación a 723 K se encontró

que quedó mas del 60 % del NH_3 adsorbido (Tabla 1) lo que indicó que permanecieron en el adsorbente centros de interacción que retuvieron parte del NH_3 después de desgasificar por última vez a 300K. El menor valor de la E_c (Tabla 1) demostró que el NH_3 que se adsorbió en este último experimento ocupó los sitios de menor interacción adsorbato adsorbente en el sólido.

Tabla 1. Temperaturas de desgasificación en K (Tdes) de los carbones primarios y activados. Adsorciones máximas en mmol/g (Nm), energías características en J/mol (Ec) y volúmenes de poros en cm³/g (Vp) del NH₃ y el CO₂ en carbones de cascarón de coco, primario y activado.

Tdes	Nm ₁	Ec ₁	Nm ₂	Ec ₂	Vp ₁	Vp ₂	Carbón	Vap.
300	2.39	13640	3.21	9580	0.064	0.087	CP	NH ₃
423	2.43	11280	-	-	0.066	-	"	"
723	1.78	10710	-	-	0.048	-	"	"
300(R)	0.70	7970	-	-	0.012	-	"	"
723	1.18	11810	-	-	0.057	-	"	CO ₂
723	2.42	12128	-	-	0.116	-	CA	CO ₂

BIBLIOGRAFIA

- Rodríguez Reinoso F., ed. Science and Technology of Activated Carbon. Short Course. University of Alicante, 1994.
- Martínez J.M. Adsorción Física de Gases y Vapores por Carbono. Curso Corto: Universidad de Alicante 1988.
- Figueredo J.L., and Moulijn J.A., ed. Carbon and Coal Gasification. Science and Technology. 1986.
- Tancredi N., Cordero T., Rodríguez-Mirasol J. and Rodríguez J.J. *Fuel*, 75, 1701, 1996.
- Márquez Montesino F., Autie Pérez M. y de las Pozas del Rio C. *Rev CENIC Cienc Quím*, 28, 31, 1997.
- Autie Pérez M., Márquez Montesino F., y de las Pozas del Rio C. *Rev CENIC Cienc Quím*, 28, 81, 1997.
- Márquez Montesino F., Autie Pérez M., y de las Pozas del Rio C. *Rev CENIC Cienc Quím*, 29, 13, 1997.
- Autie Pérez M., Fernández García M., y Carrera Glacial M. *Rev CENIC Cienc Quím*, 32, 149, 2001.

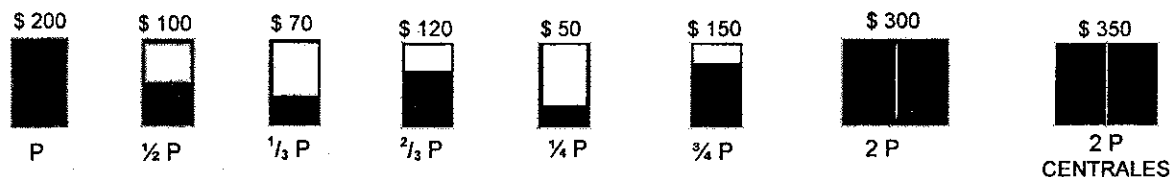
¿BUSCA PUBLICIDAD?



La Revista CENIC Ciencias Químicas le puede ayudar eficazmente a difundir su mensaje, así como a viabilizar sus contactos y propiciar intercambios y relaciones futuras con la comunidad científica nacional e internacional y sus instituciones respectivas.

Aproveche esta oportunidad que a módicos precios le ofrece para que su mensaje viaje y llegue con ella, a sus círculos especializados de lectores.

TARIFAS (USD)



\$ 850.00 CONTRA CUBIERTA (cuatricomía)

\$ 500.00 REVERSO DE CUBIERTA O DE CONTRACUBIERTA (cuatricomía)

La contratación por un año (tres números) de este servicio, le proporciona como beneficio adicional, un descuento del 15 %.

Dirija su solicitud a:

Editorial CENIC
 Centro nacional de Investigaciones Científicas, Ave. 25 y 158, Playa, Apartado postal 6412, Ciudad de La Habana, Cuba.