

Preparación de carbones activados a través de la valorización de residuos lignocelulósicos y su aplicación al control de emisiones de compuestos orgánicos volátiles.

M^a Teresa Izquierdo^a, M^a Rosa Pino^b, Begoña Rubio^a, Alicia Martínez de Yuso^b

^aInstituto de Carboquímica, CSIC. c/Miguel Luesma, 4. 50018 Zaragoza.

^bUniversidad San Jorge. Autovía A23 Zaragoza-Huesca km 510. 50830 Villanueva de Gállego, Zaragoza

INTRODUCCION

En este trabajo se presentan los resultados preliminares de la utilización de los carbones activados preparados a partir de la cáscara de almendra para la adsorción de compuestos orgánicos volátiles (COVs).

Los COVs son contaminantes atmosféricos procedentes del uso de disolventes en la industria y del almacenamiento, distribución y uso de los combustibles fósiles. Casi una cuarta parte de los compuestos orgánicos volátiles emitidos a la atmósfera provienen del uso de disolventes, tanto en el ámbito industrial como en el doméstico. Tienen un efecto directo sobre la salud humana y además participan en reacciones con otros contaminantes en la atmósfera contribuyendo a la formación de ozono troposférico (smog fotoquímico).

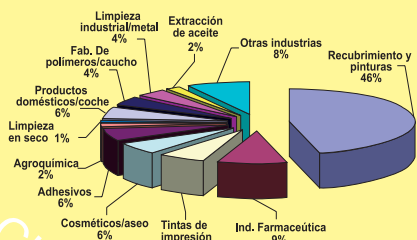


Figura 1. Uso de los disolventes en Europa. Fuente: European Solvents Industry Group (ESIG).

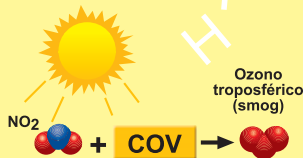


Figura 2. Formación del smog fotoquímico.

Los carbones activados tienen capacidades reconocidas de adsorción y versatilidad de uso en diferentes aplicaciones. Se pueden preparar carbones activados capaces de adsorber eficazmente moléculas de distinto tamaño y propiedades químicas (polaridad, miscibilidad, etc) a partir de residuos lignocelulósicos.

EXPERIMENTAL

Se han preparado carbones activados a partir de cáscara de almendra mediante una etapa de carbonización-activación con ácido fosfórico.

Tabla 1. Condiciones de preparación de los carbones activados

T ^a (°C)	ratio impregnación*	t (min)	Referencia	T ^a (°C)	ratio impregnación*	t (min)	Referencia
800	0.50	30	AT800R05130	667	0.67	45	AT667R067145
400	1.50	30	AT400R15130	467	1.17	45	AT467R117145
400	0.50	120	AT400R051120	467	0.67	90	AT467R067190
600	1.00	30	AT600R1130	533	0.83	60	AT533R083160
600	0.50	75	AT600R05175	533	0.83	60	AT533R083160(2)
400	1.00	75	AT400R1175	800	1.50	120	AT800R151120

*ratio de impregnación: cociente entre la masa de agente activante y la masa de precursor



Figura 3. Transformación de la cáscara de almendra en carbón activado.

RESULTADOS

Las capacidades de adsorción de tolueno se han determinadas en un analizador gravimétrico VTI Co (Figura 4). Se trata de un equipo que permite medir la cantidad adsorbida y desorbida mediante una microbalanza. La variación de masa se registra continuamente. La temperatura de la muestra es de 25°C y se sigue durante la duración del experimento.



Figura 4. Equipo para la determinación de la capacidad de adsorción de los carbones activados.

En la Figura 5 se muestra el porcentaje de tolueno adsorbido para los carbones activados obtenidos. En general se puede decir que el ratio de impregnación es el factor más importante en la preparación de los carbones activados en relación con su capacidad de adsorber tolueno. Las muestras obtenidas con mayor ratio de impregnación son las que más se apartan de la isoterma de Langmuir, indicando una contribución en la zona de mesoporos. Sin embargo, el ajuste al modelo de Langmuir es bueno, como se deduce de la Figura 6.

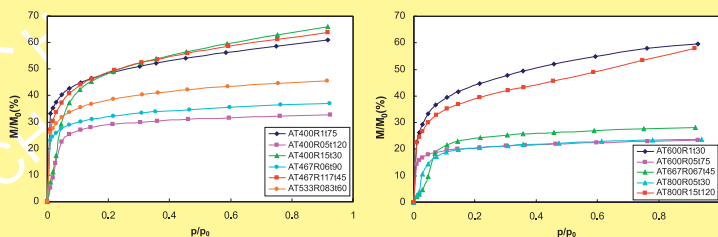


Figura 5. Capacidades de adsorción de tolueno.

Una vez que la muestra se satura de tolueno, las muestras se regeneran por calentamiento obteniendo una corriente enriquecida y la muestra regenerada, que se somete de nuevo a adsorción. Como puede observarse en la Figura 7, la capacidad de adsorción apenas se ve afectada tras sucesivos ciclos adsorción-desorción.

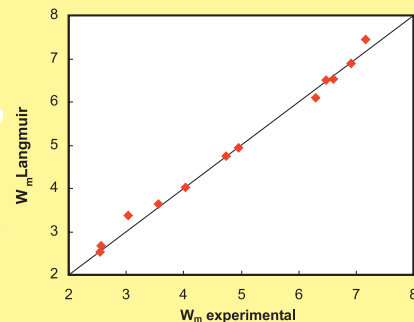


Figura 6. Capacidades máximas de adsorción de tolueno determinadas experimentalmente frente a las obtenidas con el modelo de Langmuir.

La superficie específica de los carbones activados se ha obtenido aplicando la ecuación BET a las isotermas de adsorción de N2. En la Tabla 2 se muestran los resultados obtenidos.

	S _{BET} m ² /g	V _p (p/p ₀ =0.995) cm ³ /g
AT800R05130	525	0.321
AT400R15130	608	0.387
AT400R051120	743	0.456
AT600R1130	920	0.600
AT600R05175	510	0.318
AT400R1175	1132	0.709
AT667R067145	626	0.397
AT467R117145	1130	0.729
AT467R067190	837	0.550
AT533R083160	884	0.589
AT533R083160(2)	918	0.622
AT800R151120	991	0.713

El desarrollo poroso de los carbones activados está relacionado con la capacidad máxima de adsorción de los carbones activados, sin embargo existen algunos casos (marcados en la Figura 8) en los que se deben estudiar otras características de las muestras para explicar las diferencias de capacidad de adsorción con lo esperado.

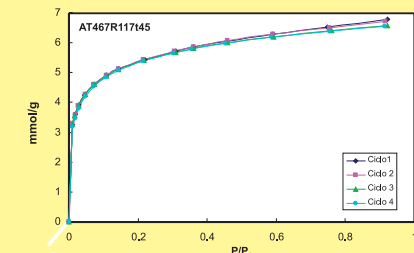


Figura 7. Ciclos adsorción-desorción para la muestra AT467R117145.

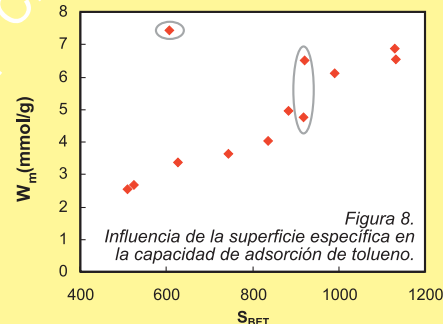


Figura 8. Influencia de la superficie específica en la capacidad de adsorción de tolueno.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado gracias al proyecto financiado por el Ministerio del Medioambiente (refs: 439/2006/3-11.2 y B030/2007/2-11.2).