



EVALUACIÓN DE ZIF-4(ZN) Y ZIF-4(CO) PARA SU USO EN LA SEPARACIÓN DE MEZCLAS DE H₂-CO₂ Y CH₄-CO₂

C. Sámano Alonso¹, G. Autié Castro², J. Hernández Obregón¹, E. Reguera Ruiz^{1,2}, M.A. Autié Pérez², D.C.S. Azevedo³, C.L. Cavalcante Jr.³, E. Rodríguez Castellón⁴

(¹) Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada. Instituto Politécnico Nacional. México.

(²) Instituto de Ciencia y Tecnología de Materiales. Universidad de la Habana. Cuba.

(³) Departamento de Ingeniería Química, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, BRASIL

(⁴) Departamento de Química Inorgánica, Facultad de Ciencias. Universidad de Málaga. Málaga. España.

*castellon@uma.es

RESUMEN

Los enrejados metal orgánicos tipo zeolitas, ZIFs, han surgido en la última década como un nuevo tipo de materiales cristalinos porosos que combinan propiedades como la presencia de microporos uniformes, superficies elevadas, y una excepcional estabilidad térmica y química, lo que los convierte en candidatos ideales para aplicaciones de separación de gases por ejemplo CO₂, H₂ y CH₄ [1]. En el presente trabajo se evaluaron las propiedades separadoras de dos materiales de esta familia; intercambiando los metales (Zn y Co) a los que se coordinan los grupos imidazoles que forman el enrejado poroso. El estudio se realizó por cromatografía gaseosa inversa (CGI). Dicha técnica, se ha utilizado para la caracterización superficial de diferentes materiales en condiciones dinámicas de flujo [2-4]. Como respuesta se obtiene el tiempo de retención (tr), parámetro primario para calcular los parámetros termodinámicos (Q_{ads}) que determinan la adsorción y separación de las mezclas estudiadas. Se obtuvo que ambos materiales fueron capaces de separar las mezclas estudiadas adquiriéndose mayores tiempos de retención para en el compuesto de cobalto. Las separaciones se basan no en aspectos estéricos (d_{cCH4}= 0,38 nm; d_{cCO2}= 0,33 nm) sino en el momento cuadrupolar que presenta la molécula de CO₂ (0.64) respecto a valores nulos para el H₂ y CH₄ que se traduce en interacciones más fuertes con la superficie y mayores tiempos de retención, lo cual fue confirmado con los valores de Q_{ads} obtenidos (Tabla 1).

Muestra	Separación H ₂ -CO ₂		Separación CH ₄ -CO ₂	
	Q _{ads} H ₂	Q _{ads} CO ₂	Q _{ads} CH ₄	Q _{ads} CO ₂
ZIF-4(Zn)	9,5	24,6	10,0	28,4
ZIF-4(Co)	10,2	26,3	11,6	31,0

Tabla 1: Calores de adsorción (kJ/mol) para cada especie de las separaciones H₂-CO₂ y CH₄-CO₂ en ZIF-4(Zn) y ZIF-4(Co).

Palabras clave: Enrejados metal orgánicos tipo zeolitas, Cromatografía gaseosa inversa, separación.

Referencias

- [1] Thornton A. W., Dubbeldam D., Liu M. S., Ladewig B. P., Hill A. J., Hill M. R., Energy Environ. Sci., 5, (2012), 7637-7646
- [2] Rjiva N., Nardin M., Dréan J-Y. Frydrych R. J., Colloid Interf. Science, 314, (2007) 373-380.
- [3] Batko K., Voekel A. J., Colloid Interf. Science, 315, (2007) 768-771.
- [4] Galdámez J. R., Danner R. P., Duda J.L., J. Cromatogr. A 1157 (2007) 399-407.