



Separación de Gases y Vapores utilizando Materiales Porosos Moleculares

C. Sámano Alonso¹, E. Reguera Ruiz¹

¹Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional,
Legaria 694. Colonia Irrigación, 11500 México D. F.

Resumen

En el Proyecto de Tesis de Maestría se ha previsto evaluar la capacidad de separación de mezclas de gases y vapores de tres familias de materiales moleculares porosos, en particular, imidazolatos y de derivados de metales de transición, enrejados metal-orgánicos y polímeros de coordinación a partir de datos de Cromatografía de Gases Inversa (IGC). A partir de las curvas de IGC se evaluarán los calores de adsorción para las diferentes componentes en una mezcla dada para luego estimar el poder separativo de los materiales para las diferentes mezclas consideradas [1]. A partir de los datos de IGC complementados con isotermas de adsorción registradas bajo condiciones de equilibrio se obtendrá información acerca de la naturaleza de las interacciones responsables de la separación o no de una mezcla dada.

Introducción

La separación de mezclas de gases y vapores tiene interés práctico tanto a nivel de Laboratorio como Industrial; en el primer caso con fines analíticos y el segundo para hacer posibles ciertos procesos de la industria química, por ejemplo en la industria petroquímica, farmacéutica, alimentaria, etc. Los procesos separativos a nivel industrial generalmente de basan en columnas de destilación las cuales son latas consumidoras de energías; por ejemplo, en la separación de propileno del propano en la destilación consume más del 80 % del consumo total de energía [2]. Una opción más deseable sería aquella que pueda lograr la separación a baja temperatura en un solo paso de acuerdo a la diferencia de tamaño de las moléculas o a través de su interacción diferenciada con la superficie de un material dado. Este tipo de procesos separativos se ha implementado para muchas mezclas de gases y vapores a través de vaivén de presiones y otros parámetros tecnológicos, usando para ello carbones activados, zeolitas, etc. El empleo con este propósito de materiales porosos moleculares ha sido poco explotado y apenas evaluado [3]. En este contexto se inserta este Proyecto de Tesis de Maestría, el cual pretende evaluar 3 familias de sólidos porosos de naturaleza molecular para la separación de diferentes mezclas de gases y vapores. Como técnica principal se usará IGC. Esta es una técnica rápida que nos proporciona información de la capacidad de separación de una columna del material estudiado para una mezcla dada bajo condiciones dinámicas, lo cual se acerca más a las condiciones industriales que estudios bajo condiciones de equilibrio.

Procedimiento Experimental

El estudio de propiedades superficiales se llevará a cabo en el Cromatógrafo de Gases marca HP con columnas empacadas para las 3 familias de materiales a estudiar y detectores tipo FID y TCD para poder evaluar diferentes tipos de mezclas de gases y vapores. Todos los materiales a estudiar serán preparados en el Laboratorio y sobre ellos no existen estudios análogos reportados en la literatura consultada. A partir de los perfiles cromatográficos se obtendrán los calores de adsorción y de estos valores el poder separativo del material. Además, se podrá derivar información sobre la naturaleza de las interacciones que hacen o no posible la separación de los componentes en la mezcla. Los resultados de IGC serán complementados con datos de adsorción bajo condiciones de equilibrio.

Resultados Esperados

Como se ha indicado, los materiales porosos moleculares han sido poco estudiados como matrices para la separación de mezclas de gases y vapores. Esto da la posibilidad de obtener resultados de relevancia científica, y potencialmente tecnológica, en relativamente poco tiempo, en particular los 4 semestres en los cuales se desarrollaría el Proyecto de Tesis de Maestría. Partiendo de este hecho se plantea concluir la Tesis con dos artículos científicos publicados en revistas internacionales (ISI).

Referencias

- [1] A.V. Kiselev, I. Yashin Ya, "Gazo-Adsorbtsionnaya Khromatografiya (Gas-Adsorption Chromatography), Nauka, Moscow, 1967.
- [2] G. Autie-Castro, M. Autie, E. Reguera, R. Moreno-Tost, E. Rodríguez-Castellón, A. Jiménez-López; Adsorption and Separation of Propane and Propylene by Porous Hexacyanometallates; Applied Surface Science (2010) doi: 10.1016/j.apsusc.2010.10.003
- [3] B. Zamora, M. Autie, J. C. Contreras, M. Centeno, E. Reguera; Separation of oxygen and nitrogen by porous cyanometallates; Separation Science and Technology, 45 (2010) 692-699