

CP-II-8

RELACIÓN ESTRUCTURA-PROPIEDAD DE POLÍMEROS BASADOS EN FENOLFTALEINA

María Isela Villegas Coss y Fco. Alberto Ruiz-Treviño*. Departamento de Ingenierías, Universidad Iberoamericana. Prol. Paseo de la Reforma 880 Lomas de Santa Fe. México, D.F., 01210. alberto.ruiz@uia.mx

Resumen

Se sintetizaron poli(fenolftalein) tereftatato, PhTh/TA y poli(fenolftalein) isoftálico PhTh/IA y sus propiedades de transporte de gases como O₂, N₂, CH₄ y CO₂ fueron medidas, en ese orden, en una celda de permeación de presión variable. Los polímeros presentan alto peso molecular y suficiente flexibilidad para formar membranas útiles para separación de gases. La permeabilidad del PhTh/TA hacia el O₂, P(O₂), es de 3.11 Barrers, y tiene una selectividad hacia el par O₂/N₂ de 5.4. La P(CO₂) es de 15.6 Barrers, y tiene una selectividad hacia CO₂/CH₄ de 21. Comparado con PhTh/IA polímero reportado en la literatura¹, el PhTh/TA muestra una mayor permeabilidad hacia el O₂ y CO₂ con moderadas pérdidas en la selectividad hacia los pares de gases.

Introducción

Las propiedades de transporte de gases en membranas poliméricas han sido estudiadas en los últimos años como alternativa de separación en relación a los procesos criogénicos. Lo anterior se debe al beneficio económico que la tecnología limpia tiene con respecto a tecnologías convencionales. Un ejemplo de una separación con membranas, a escala industrial, es el enriquecimiento de oxígeno o de nitrógeno del aire^{2,3}.

Los parámetros que definen la eficiencia de una membrana útil para separación de gases son la permeabilidad de un gas “i”, P(i), y el coeficiente de selectividad ideal, $\alpha(i/j)$, que se define como el cociente de la permeabilidad de un gas “i” con respecto a una gas “j”. En la actualidad, existen investigaciones de membranas basadas en poliarilatos que muestran, a través de estudios que involucran la relación estructura / propiedad, la forma en que puede diseñarse molecularmente una membrana con propiedades de permeabilidad - selectividad atractivas desde un punto de vista industrial³.

El presente trabajo evalúa las propiedades de transporte de gases, y muestra la relación estructura propiedad entre las membranas formadas a partir de los polímeros PhTh/IA y PhThTA.

Procedimiento Experimental

Los monómeros utilizados fueron fenolftaleina, dicloro isoftaloilo, y dicloro tereftaloilo, los cuáles, se compraron a los laboratorios de Aldrich. Los monómeros se utilizaron tal y como se reciben ya que su pureza es ~ del 99.99%. Los polímeros PhTh/IA y PhTh/TA se obtuvieron por policondensación utilizando 1,2 dicloroetano como medio de reacción¹.

Para la evaluación de las propiedades se utilizaron membranas que se formaron disolviendo los polímeros en diclorometano (10 % peso de sólidos) y posteriormente evaporándolo a temperatura ambiente para formar una película de espesor controlado. Las propiedades de transporte de gases O₂, N₂, CH₄, y CO₂ se determinaron en una celda de permeación de presión variable.

Resultados y Discusión

La Fig. 1 muestra la selectividad hacia pares de gases en función de la permeabilidad del gas de interés para las membranas de PhTh/IA y PhTh/TA. Para ambos casos, hay una pérdida en la selectividad cuando el IA es remplazado por un TA. La pérdida en la selectividad de O_2/N_2 es relativamente pequeña aún y cuando se obtuvo una apreciable ganancia en la permeabilidad.

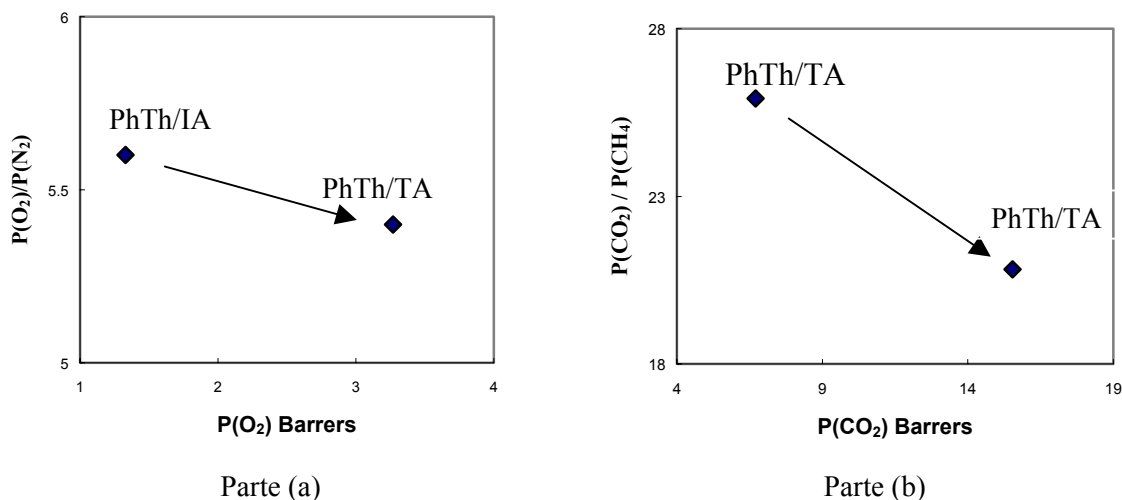


Fig. 1. Selectividad para los pares de gases O_2/N_2 , parte (a) y CO_2/CH_4 , parte (b), Los valores se midieron a una presión de 5 atmósferas y una $T = 35^\circ C$.

Conclusiones

La sustitución del dicloro isoftaloilo (IA) en PhTh/IA por dicloro tereftaloilo(TA) para producir el polímero PhTh/TA produce membranas más permeables, sin embargo estas presentan una pérdida considerable en la selectividad hacia los pares de gases, causada por el incremento en la flexibilidad de la cadena polimérica debido a la posición -para- del grupo conector TA.

Referencias

1. M.R. Pixton, *Gas transport properties of aromatic polyester and polysulfone materials*, PhD Dissertation, University of Texas at Austin, **1995**.
2. Patrick Meares, *Membrane Separation Processes*, New York, Elsevier, **1976**.
3. Toshima Noki, *Polymer Gas Separation*, The University of Tokyo, VCH, **1992**.