



## ANÁLISIS DE PROPIEDADES SUPERFICIALES Y TÉRMICAS DE MEMBRANAS COMPUESTAS DE POLI(ALCOHOL VINÍLICO) DEPOSITADO SOBRE MEMBRANAS POROSAS DE POLIETERSULFONA

Betina Villagra Di Carlo<sup>(1)\*</sup>, Maria Toro<sup>(2)</sup>, Elza Castro Vidaurre<sup>(1)</sup> y Claudio Habert<sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> INIQUI-CONICET, CIUNSA, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Salta, Av. Bolivia 5150, Salta, Argentina.

<sup>(2)</sup> Facultad de Ciencias Exactas, CIUNSA, Universidad Nacional de Salta, Salta, Argentina.

<sup>(3)</sup> PEQ-COPPE, CAPES, PAM, Universidad Federal de Río de Janeiro, Río de Janeiro, Brasil.

\*Correo Electrónico (autor de contacto): [betinadicarlo@yahoo.com.ar](mailto:betinadicarlo@yahoo.com.ar)

### RESUMEN

Las membranas compuestas fueron preparadas con poli(alcohol vinílico) entrecruzado sobre membranas porosas de polietersulfona por el proceso de recubrimiento. Las membranas de PES fueron expuestas al plasma de aire con el propósito de modificar las propiedades superficiales. La capa de recubrimiento se preparó usando una matriz polimérica con un agente de entrecruzamiento. Las propiedades físico-químicas se han estudiado por espectroscopía de infrarrojo con reflectancia total atenuada horizontal (FTIR / HATR) y medidas de ángulo de contacto. La morfología superficial se caracterizó por el método de área aplicando microscopía de fuerza atómica (AFM). La estabilidad térmica y propiedades de transición de fases fueron investigadas por análisis térmico gravimétrico (TGA) y calorimetría diferencial de barrido (DSC)[1]. El poli(alcohol vinílico) es un polímero soluble en agua que debe ser entrecruzado por reacciones de modificación con un agente de entrecruzamiento para formar una membrana estable con buenas propiedades mecánicas en pervaporación [2]. Se utilizó PVA como polímero denso con ácido maléico como agente de entrecruzamiento. Los espectros de infrarrojo revelaron la naturaleza química de la superficie. Las medidas de ángulo de contacto evaluaron los cambios en las propiedades hidrofílicas. El tratamiento con plasma de aire causó una eficaz modificación de la superficie del soporte. El mecanismo responsable por la mejora en la mojabilidad fue la funcionalización superficial por inserción de grupos polares. Se obtuvieron los perfiles de rugosidad para las membranas de PVA entrecruzado y los substratos de PES. La introducción de ácido maléico en la cadena del polímero aumentó la región amorfa de la membrana. El PVA es un polímero semi-cristalino que exhibe una temperatura de transición vítrea ( $T_g$ ) y una isoterma de fusión ( $T_m$ ), como fue evidenciado en los termogramas de DSC [3]. Se mejoraron significativamente las propiedades térmicas de las membranas compuestas, la temperatura de descomposición y el peso residual aumentaron cuando se compara con las membranas de PVA densas.

### ABSTRACT

The composite membranes were manufactured with crosslinking poly(vinyl alcohol) on polyethersulfone porous membranes by coating process. PES membranes were exposed to air plasma for the purpose of surface modification. The coating of the support membrane was carried out by using a polymer matrix with a crosslinking agent. The physico-chemical properties have been studied by attenuated total reflectance fourier transform infrared spectroscopy (ATR-FTIR) and contact angle measurements. The surface morphologies were characterized by the method of surface area applying atomic force microscopy (AFM). Thermal stability properties and phases transition of the composite membranes were investigated by thermal gravimetric analysis (TGA) and differential scanning calorimetry (DSC) [1]. Poly(vinyl alcohol) is a water-soluble, hydrophilic and biodegradable polymer with excellent film forming properties. However, PVA must

*be crosslinked by modification reactions with a crosslinking agent to form a stable membrane with good mechanical properties in pervaporation [2]. PVA was used as the dense polymer with maleic acid as a crosslinking agent. Fourier transformed infrared spectroscopy revealed the nature of the surface chemical. Contact angle measurements have been used for evaluating changes in wetting properties. The air-plasma treatment caused an effective surface modification. The mechanism responsible for the wettability improvement was the surface functionalization by insertion of polar groups. The roughness profiles for crosslinked PVA and PES substrates were obtained. Introduction of maleic acid into the polymer chain increased the amorphous region of the membrane. The PVA is a semi-crystalline polymer exhibiting both a glass transition temperature ( $T_g$ ) and a melting isotherm ( $T_m$ ), as evidenced in the DSC thermogram [3]. Thermal properties of the composite membranes were significantly enhanced. Both, the decomposition temperature and the residual weight increased when compared with dense PVA membranes. The chemically crosslinked PVA with maleic acid resulted in the formation of composite membranes with improved pervaporation properties for separation application.*

## **REFERENCIAS**

1. A. Hasimi, A. Stavropoulou, K.G. Papadokostaki, M. Sanopoulou, “Transport of water in polyvinyl alcohol films: Effect of thermal treatment and chemical crosslinking”; *European Polymer Journal*, Vol. 44 (2008), p. 4098-4107.
2. Ping Zhenghua, Quang-Trong Nguyen, Azouz Essamri, Jean Néel, “High-performance membranes for pervaporation II. Crosslinked poly(vinyl alcohol)- poly(acrylic acid) blends”, *Polymers for Advanced Technologies*, Vol. 5, Issue 6 (1994), p. 320-326.
3. Wang Luying, J. Li , Y. Lin, C. Chen, “Crosslinked poly(vinyl alcohol) membranes for separation of dimethyl carbonate/methanol mixtures by pervaporation”, *Chemical Engineering Journal*, Vol. 146 (2009), p. 71-78.

**TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO:** *T07*

**PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER):** *P (poster)*