

XXIX CONGRESO ARGENTINO DE QUÍMICA

Análisis fluorométrico y difusional de membranas nanoporosas funcionales, innovación en la caracterización de materiales

S.L. Soto Espinoza.^a y M. Grasselli^{1a}

^a) Laboratorio de Materiales Biotecnológicos, UNQ – R. Saenz Peña 352, Bernal- CP 1876-

¹) Instituto Multidisciplinario de Biología Celular y Molecular (IMBICE) - CONICET - Calle 526 y camino Gral. Belgrano, La plata- CP 1906.

ssoto@unq.edu.ar, mgrasse@unq.edu.ar

Introducción

La nanotecnología se caracteriza por ser un campo multidisciplinario que comprende el estudio, diseño, síntesis, manipulación y aplicación de materiales y sistemas funcionales a través del control de la materia a nanoescala. Nuestro laboratorio pretende aportar al desarrollo de membranas poliméricas funcionales, por modificación sitio-específica de las paredes internas de sus nanoporos.

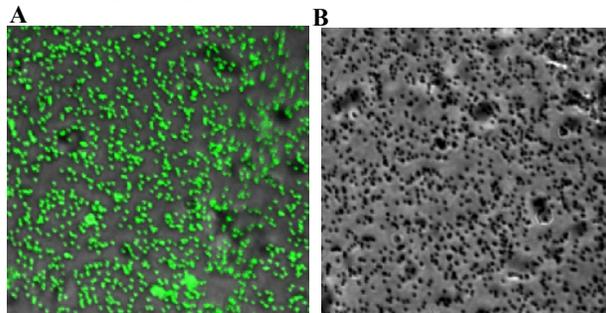
Las técnicas usualmente empleadas en la caracterización de estos materiales son: SEM, FT-IR, XPS y SANXS. Estas técnicas son óptimas para el trabajo en la escala micrométrica. Sin embargo para la escala nanométrica nos encontramos en el límite de resolución de las mismas, por lo cual es necesario recurrir a técnicas de mayor resolución. Dentro de esta perspectiva la espectroscopia de fluorescencia es una técnica que puede llegar a trabajar en un rango de concentración subnanomolar-femtomolar e incluso estudiar eventos realizados por una única molécula. De la misma manera estudios de difusión para la caracterización de membranas se realizan en sistemas que requieren volúmenes en la escala del mililitro.

Resultados y conclusiones:

En este trabajo se obtuvieron membranas funcionalizadas de polietilentereftalato (PET) con diámetros de poro variables en el rango de 60 \pm 5 nm a 500 \pm 100 nm. Estas membranas fueron sintetizadas a través de la técnica de la generación de trazas, con iones pesados acelerados y posterior grabado químico, y su modificación se realizó por la técnica de polimerización por injerto *in situ* vía reacción de radicales remanentes¹.

El revelado del injerto se realizó, previo marcado fluorescente, por espectroscopia de fluorescencia, microscopía de fluorescencia (óptica y confocal) y mediante estudios de difusión molecular. Las dos primeras determinaciones se realizaron mediante la derivatización química con cisteamina y posterior marcación con isotiocianato de fluoresceína (FITC) (ver Fig. 1). Como puede observarse en la figura, se obtuvo una eficiencia en la modificación de los nanoporos del 100%.

Fig.1. Imágenes del Microscopio de fluorescencia. A-Membrana Modificaca. B-Membrana sin modificar (virgen)



Membrana	Fluencia Promedio (N° poro/cm ²)	Eficiencia de grafting%
Virgen	7.3 \pm 0.5 10 ⁷	-
Modificada	7.6 \pm 0.3 10 ⁷	104

XXIX CONGRESO ARGENTINO DE QUÍMICA

La caracterización del nanoinjerto se complementó con imágenes de FE-SEM, determinando diámetros de poro que variaron entre 46 ± 13 a 244 ± 30 nm según los tratamientos realizados (imágenes no mostradas).

Por último, se realizaron determinaciones de difusión molecular para corroborar la modificación interna de los nanoporos. Para ello se utilizó una microcelda de difusión adaptada a un espectrofluorómetro (ver Fig. 2). La misma permitió determinar cambios en la difusión molecular de fluoresceína a través de ellas (ver cambios de pendientes de las curvas en la Fig. 3). En la tabla respectiva se observa una disminución significativa de la pendiente, debido a la presencia del nanoinjerto en las paredes internas de los nanocanales de la membrana, evidenciando la reducción del diámetro de los mismos.

Fig.2. Esquema del micro-dispositivo para determinación de la difusión molecular.

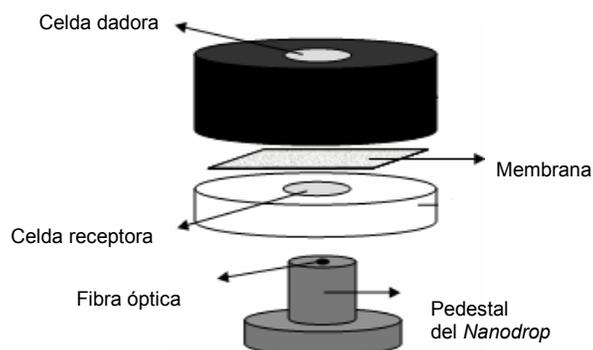
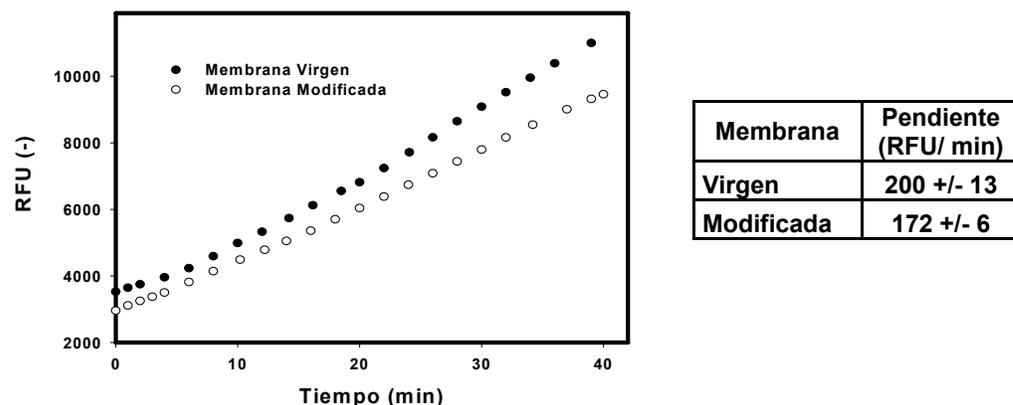


Fig.3. Determinación de la difusión molecular de fluoresceína (RFU: unidades relativas de fluorescencia) a través de membranas nanoporosas.



Los resultados obtenidos hasta el momento nos permiten seguir avanzando en el estudio y diseño de membranas nanoporosas funcionales.

Referencias

[1] Mazzei R., García Bermudez G. Chappa V.C., del Grosso M.F., Fernández A. "Grafting on nuclear tracks using the active sites that remain after the etching process" *NIMBS B* 251 (2006) 99–103

S.L.S.E. agradece a ANPCyT por la beca. M.G. es investigador de CONICET. Este trabajo fue realizado gracias al soporte de la Universidad Nacional de Quilmes, IAEA y el MINCYT.