



VII Encuentro Argentino de Materia Blanda

Estudio por RMN del efecto de la temperatura sobre la dinámica de agua en membranas de Nafion®

Robledo Flores, Daniel F. F.¹, Calderon, Cecilia A.¹, Franceschini Esteban A.², Velasco, Manuel I.¹.

¹ Instituto de Física Enrique Gaviola (IFEG) CONICET-UNC, ² Instituto de investigaciones en Físico-Química de Córdoba (INFIQC) CONICET-UNC

robledfloresdaniel95@gmail.com

Resumen del trabajo:

El vector hidrógeno es una de las formas más prometedoras para almacenamiento y transporte de energía obtenida a partir de fuentes renovables, desde las centrales de generación a los puntos de consumo. Las celdas de combustible de membrana de intercambio protónico (PEMFC) son consideradas como la tecnología que mejor aprovecha el hidrógeno, ya que poseen alta eficiencia y el subproducto de reacción es agua. Uno de los elementos más importantes para el funcionamiento de estas celdas es la membrana de intercambio protónico, donde el NAFION® es la mejor opción entre las membranas comerciales. La membrana de NAFION® es una membrana polimérica que al humectarse tiene una gran conductividad protónica y baja permeabilidad a los reactivos. Entender la dinámica de los protones dentro de la membrana es de gran utilidad a la hora de optimizar el rendimiento de las PEMFC. Las altas temperaturas aceleran la cinética química de las reacciones, pero si abusamos de ellas el agua presente en la membrana se evapora, lo que limita la temperatura de trabajo de las celdas a 60-80 °C. No obstante, el arranque en frío y la sobrecarga son situaciones de trabajo que se dan con mucha frecuencia. Por esta razón, conocer la dinámica del agua dentro de la membrana a diferentes temperaturas es un factor clave. La resonancia magnética nuclear (RMN), es una herramienta muy versátil para estudiar la dinámica de fluidos en sistemas porosos. La determinación de tiempos de relajación puede brindar información sobre la dinámica molecular, tamaño de canales, tortuosidad y las interacciones líquido-membrana. En el presente trabajo se estudió, mediante técnicas de RMN, la dinámica de las moléculas de agua dentro de la membrana entre -20°C a 80°C. Se determinaron los valores de relajación spin-spin (T_2), en donde se observaron dos poblaciones de agua. Una se asocia al agua ligada a las cadenas de polímero de la membrana, y una segunda población asociada al agua con mayor movilidad dentro de las cavidades de la membrana polimérica. Los resultados obtenidos permiten conocer en mayor detalle el comportamiento de estas poblaciones en el rango de temperaturas estudiado.

Andrada, H. E., Franzoni, M. B., Carreras, A. C., & Chávez, F. V., International Journal of Hydrogen Energy, **2018**, 43(18), 8936–8943

Falagüerra, T., Muñoz, P., & Correa, G, Journal of Electroanalytical Chemistry, **2021**, 880, 114820

