

MEMBRANAS DE INTERCAMBIO ANIÓNICO CON ALTA CONDUCTIVIDAD IÓNICA Y ESTABILIDAD QUÍMICA EN MEDIO ALCALINO

Hugo Hernández Martínez¹, Eugenia Josefina Aldeco Pérez², José Antonio Ávila Niño³, Lilian Iraís Olvera Garza⁴

¹Universidad Nacional Autónoma de México, Departamento de Polímeros, Mexico. ²Centro de Investigación y desarrollo tecnológico en electroquímica CIDETEQ, Investigación en Energía, Mexico. ³Centro de Tecnología Avanzada A.C. (CIATEQ), Unidad Jalisco-Departamento de Electrónica y Control, Mexico. ⁴Universidad Nacional Autónoma de México, Departamento de Polímeros, Mexico.

La creciente demanda energética ha impulsado el desarrollo de tecnologías basadas en dispositivos electroquímicos, como celdas de combustible, electrolizadores y pilas de flujo redox, los cuales requieren membranas poliméricas capaces de conducir iones, actuar como aislantes electrónicos y funcionar como barreras selectivas. Las membranas de intercambio aniónico (AEM) han cobrado relevancia por su potencial en estos sistemas; sin embargo, enfrentan retos importantes, como mantener una alta conductividad iónica sin comprometer la estabilidad mecánica y química.

En este trabajo se desarrollaron copolímeros lineales sin enlaces éter en la cadena principal, sintetizados en configuraciones en bloque mediante la copolimerización no estequiométrica de monómeros aromáticos como dibenzofurano, p-terfenilo e isatina. Posteriormente, los copolímeros fueron funcionalizados mediante reacciones de sustitución nucleofílica con sales bromadas que contienen grupos aminocuaternarios. Esta estrategia permitió obtener membranas con dominios hidrofóbicos e hidrofílicos bien definidos, favoreciendo tanto el transporte iónico como la estabilidad estructural.

Todas las AEMs obtenidas presentaron altas conductividades iónicas y excelente estabilidad mecánica, química y térmica, así como valores de absorción de agua adecuados y bajos valores de hinchamiento. De manera destacada, sus valores de conductividad superan los reportados para otras membranas con características similares. Además, la conductividad iónica se mantuvo incluso tras 200 días de inmersión en KOH 1M, lo que evidencia la alta estabilidad de los grupos catiónicos en condiciones alcalinas. Estos resultados confirman el potencial de los materiales desarrollados como AEMs para dispositivos electroquímicos, ofreciendo un excelente balance entre capacidad de intercambio iónico, absorción de agua y estabilidad estructural.

Keywords: conductividad iónica, copolímeros aromáticos, membranas de intercambio aniónico

Acknowledgment:

Los autores agradecen sinceramente el apoyo financiero de Secihti MADTEC-2025-M-222, así como a E. R. Morales, G. Cedillo V. y S. López Morales por su ayuda en la caracterización de los polímeros. Los autores también agradecen a Josué Romero, del LUME (RRID:SCR_024400), por la adquisición de imágenes TEM y el soporte técnico brindado.

H.H.-M. agradece a Secihti por la beca postdoctoral.

Presenting author's email: hugo.hernandezm13@gmail.com