

XVI Jornadas de Tesistas del INIFTA 2024

MODULACIÓN DE LA SATURACIÓN DE LA CORRIENTE IÓNICA EN NANOCANALES DE ESTADO SÓLIDO (SSNs) MODIFICADOS CON REDES METAL-ORGÁNICAS (MOFs)

Angel Luciano Huamani, Matias Rafti, Waldemar A. Marmisollé y Omar Azzaroni
Instituto de Investigaciones Fisicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA) –
Departamento de Química, Fac. de Ciencias Exactas, UNLP-CONICET.

huamani.luciano@quimica.unlp.edu.ar

Introducción: El transporte iónico a través de membranas es esencial en aplicaciones como la generación de energía, la separación de iones y el desarrollo de biosensores nanofluídicos (Arreglo experimental mostrado en **Fig. 1(a)**).¹ Este proceso puede manifestarse en diferentes comportamientos: el transporte óhmico, donde la corriente es proporcional al voltaje en ambas direcciones; la rectificación de corriente, que permite un flujo preferencial de iones en una dirección; y la saturación de corriente iónica (ICS), en la que la corriente alcanza un valor máximo constante a partir de cierto voltaje.

Resultados: El MOF UiO-66 fue confinado dentro de nanocanales con forma de bala en membranas de PET irradiadas por iones de alta energía. Investigaciones recientes han revelado que la aparición de ICS en este sistema es resultado de una combinación de factores específicos e inusual en geometrías de tipo bala,² lo que resalta la importancia de poder modular su respuesta. En este contexto, el uso de CaCl_2 como electrolito soporte permitió extender el rango de pH en el que se observa la respuesta ICS (**Figura 1(b-c)**).

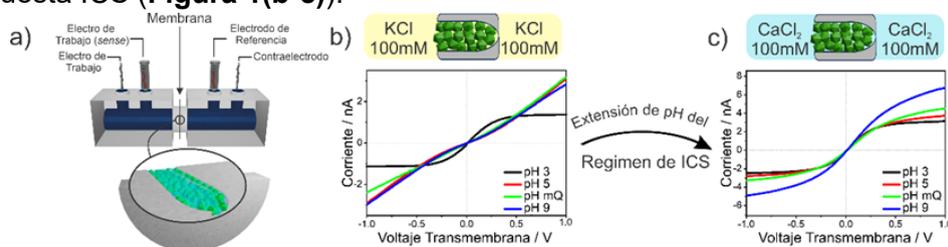


Figura 1. a) Arreglo experimental para las medidas de transporte. Respuesta de las membranas modificadas con MOF usando b) KCl - c) CaCl_2 - como electrolito soporte.

Se identificó la porosidad construccional, definida como los caminos formados en el MOF entre los frentes de coalescencia de los cristales en crecimiento, como un factor clave en el sistema. Esta porosidad no sólo facilita la aparición de rutas de menor energía para el transporte de iones divalentes como Ca^{2+} , sino que también proporciona sitios de unión *-binding-* para estos iones. La presencia de los iones Ca^{2+} en la red fue confirmada mediante técnicas como FTIR, TGA e isothermas de adsorción de CO_2 .

Conclusiones: Fue posible modular la respuesta de estos canales sintéticos análogos a los canales biológicos a través del gating mediado por iones con relevancia biológica como Ca^{+2} , lo cual abre nuevas posibilidades en el desarrollo de dispositivos nanofluídicos.

Referencias

- 1) K. Xiao, *Small*, **2016**, 12, 2810–2831.
- 2) G. Laucirica, *Adv. Mater.*, **2022**, 34, 2207339.