

## ELUCIDACIÓN DE LOS MECANISMOS DE TRANSPORTE IÓNICO EN ELECTROLITOS CON DIFERENTES ESTADOS DE AGREGACIÓN, DESARROLLADOS A BASE DE GRUPOS ETÓXIDO

Abraham Fuentes Villagomez<sup>1</sup>, Leonel Garcia Valle<sup>2</sup>, Sergio Ricardo Peñaflor Serrano<sup>3</sup>, Laura Nadxieli Palacios Grijalva<sup>3</sup>, Ignacio González<sup>2</sup>, Gregorio Guzman Gonzalez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México- Tlalnepantla, Posgrado, Mexico. <sup>2</sup>Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Departamento de Ciencias Básicas, Mexico. <sup>3</sup>Tecnológico Nacional de México- Tlalnepantla, División de Estudios de Posgrado e Investigación, Mexico.

El diseño de baterías de ion litio modernas requiere el diseño de electrolitos multifuncionales, capaces de proporcionar un buen rendimiento electroquímico, medido en términos de conductividad iónica, estabilidad térmica, química y electroquímica [1]. Para ello es necesario de conocer las características de los diferentes tipos de electrolitos más ampliamente utilizados en estos sistemas. Por ejemplo, los desarrollados a base de PEG<sub>300</sub>, PEG<sub>1500</sub> y PEO<sub>4x10<sup>6</sup></sub> que permiten la fácil solvatación de iones de litio. y facilitan la movilidad iónica, [2] lo cual es crucial para la conductividad iónica de los iones de sales de litio como la LiTFSI [3]. Por otro lado las buenas propiedades de disociación de sales de litio en éteres, [4] puede ser incrementada mediante y la adición de nanopartículas de SiO<sub>2</sub> que inhiben la formación de agregados iónicos y dominios semicristalinos en el PEO aumentando la conductividad iónica debido al incremento de la movilidad de las cadenas de PEG y PEO [5]. En este contexto, el estudio se enfoca en analizar el efecto de la incorporación de nanopartículas de SiO<sub>2</sub> en electrolitos a base de cadenas etóxicas de diferentes longitudes que generan diferentes estados de agregación, utilizando una relación de concentración EO: Li=16:1. Para analizar el efecto del estado de agregación de estos electrolitos sobre los mecanismos de transporte iónico predominantes.

### Materiales y métodos.

Se realizaron mezclas de PEG<sub>300</sub>/LiTFSI, PEG<sub>1500</sub>/LiTFSI y PEO<sub>4x10<sup>6</sup></sub>/LiTFSI con concentración EO:Li=16:1, donde posteriormente se agregaron nanopartículas (200nm) de SiO<sub>2</sub> en porcentajes de 5, 10 y 20% w, se realizó el mismo método de preparación para todas las muestras el llamado método "casting" donde la muestras se colocaron en un horno de vacío a temperatura de 80°C durante 48 h para extraer la humedad y solvente (acetonitrilo) utilizado durante la preparación de los electrolitos. Las muestras fueron analizadas por difracción de rayos X, espectroscopia infrarroja, transformada de Fourier (FTIR) y conductividad iónica obtenidas de forma indirecta mediante EIS.

### Resultados

Las interacciones EO:Li para el PEG<sub>300</sub>, PEG<sub>1500</sub> y PEO<sub>4x10<sup>6</sup></sub> se muestra entre los grupos etóxicos (C-O-C) a 1097 cm<sup>-1</sup> del PEO con los aniones TFSI. Esta interacción se refleja en un desplazamiento del pico hacia 1150 cm<sup>-1</sup> (CF<sub>3</sub>), y cuando interactúan con las nanopartículas de SiO<sub>2</sub>, se observa un desplazamiento adicional hacia el pico a 1110 cm<sup>-1</sup> (Si-O-Si), lo que sugiere una compleja interacción entre los componentes del sistema lo que indica una mejor disociación en el sistema de líquidos respecto a los otros. Lo cual está directamente relacionado con la conductividad iónica (Figura 1). Principalmente a altas temperaturas, donde el PEO<sub>4x10<sup>6</sup></sub> ha perdido su cristalinidad y todos los sistemas se comporta como líquido.

Figura 1. Efecto de la temperatura sobre la conductividad iónica de los electrolitos preparados a base de éteres de diferentes longitudes dopados con 5 %wt de NPs de SiO<sub>2</sub>: a) PEG<sub>300</sub>, b) PEG<sub>1500</sub> y c) PEO<sub>4x10</sub><sup>6</sup>

## Agradecimientos

Este trabajo fue apoyado por AFV, quien agradece al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT), por los proyectos Ciencia de Frontera 2023 CF-2023-I-2531 y CF-2023-G-1266.

**Keywords:** Electrolitos, Cadenas etóxicas, Nanopartículas de SiO<sub>2</sub>

### Acknowledgment:

Este trabajo fue apoyado por AFV, quien agradece al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT), por los proyectos Ciencia de Frontera 2023 CF-2023-I-2531 y CF-2023-G-1266.

**Presenting author's email:** [abrahamfuentes833@gmail.com](mailto:abrahamfuentes833@gmail.com)