



## **Obtención de grafeno oxidado reducido por exfoliación química para almacenamiento de energía en baterías de ion-litio**

Luz Maria Horta Rangel<sup>1</sup>, Irais Guadalupe Colunga Porras<sup>2</sup>, Hector Hernandez Becerra<sup>2</sup>, Luis Fernando Verdin Sanchez<sup>2</sup>, German Perez Zuñiga<sup>2</sup>, Juan De Anda Suarez<sup>2</sup> y Jose Luis Lopez Ramirez<sup>2</sup>

1 Instituto Tecnológico Superior de Purisima del Rincon), 2 Instituto Tecnológico Superior de Purisima Del Rincon. LFS19110827@purisima.tecnmx

Las baterías han sido usadas por la humanidad desde hace más de 200 años, sin embargo, su desarrollo ha sido muy lento en comparación con otras tecnologías, como las de generación, que actualmente están teniendo gran impacto en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Por otro lado, cabe mencionar que estas tecnologías de generación de energía tienen la desventaja de que dependen de dichas condiciones climáticas y se necesita de sistemas de almacenamiento de energía, como las baterías de ion-litio (BIL). A la fecha, las BIL son la tecnología más eficiente, en dispositivos móviles y autos eléctricos e híbridos. Las BIL, son sistemas de almacenamiento electroquímico y están conformadas de tres componentes principales; ánodo, cátodo y el electrolito. El ánodo es uno de los componentes que está siendo ampliamente investigado y el grafeno oxidado (GO) es uno de los materiales de mayor interés. Este proyecto propone la síntesis de GO por exfoliación química, utilizando el método de Hummer's modificado. Durante el proceso de síntesis se controló la temperatura en 55 °C, 75 °C y 95 °C, esta variable influye en la cantidad de láminas que conformarán las partículas. Posteriormente, se realizó un tratamiento térmico a 450 °C durante 3 h para reducir la cantidad de oxígeno y obtener grafeno oxidado reducido (GOR). Las muestras se caracterizaron por difracción de rayos X y los patrones obtenidos se analizarán por refinamiento Rietveld para calcular el número de láminas. Se determinó que el GOR tiene entre 5 y 7 láminas de espesor. Las muestras también se analizaron por espectroscopia infrarroja (FTIR) donde se identificaron los enlaces correspondientes a los radicales con oxígeno en la superficie de las láminas. La relación de defectos/orden en el GOR se midió por espectroscopia Raman. Los resultados comprobaron que las muestras obtenidas a 95 °C tienen una menor cantidad de defectos, es decir, menos oxígeno. Dicho lo anterior, las variables de temperatura utilizadas para la síntesis y reducción permitieron controlar el número de láminas y defectos del GOR. El control de estos defectos se relaciona directamente con la conductividad eléctrica (CE). Por otro lado, se sabe que la capacidad de almacenamiento de litio aumenta si las láminas de GOR tienen buena CE ya que, permite una mejor difusión de los iones, durante los procesos de carga/descarga en una batería de iones-litio. 1.E. H. Sujiono et al., "Graphene oxide based coconut shell waste: synthesis by modified Hummers method and characterization," *Heliyon*, vol. 6, no. 8, p. e04568, 2020. 2.G. Santamaria et al., "Safer modified hummers method for synthesis of graphene oxide with higher quality and high yield," *Mater. Res. Express*, pp. 0-31, 2019.