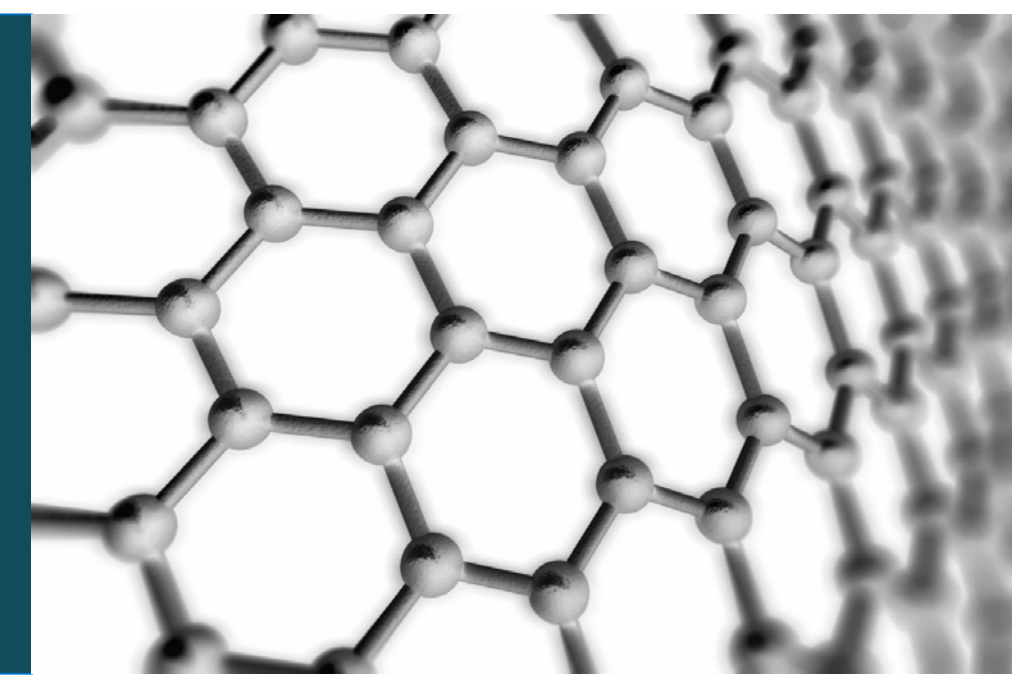


Síntesis, caracterización y evaluación fotocatalítica de Óxido de Zinc/Óxido de Grafeno para producción de Hidrógeno



E.J. Núñez-Murillo, S.A. Victor-Chavéz, B.C. Hernández-Majalca, V. Collins-Martínez, A. López-Ortiz, J. M. Salinas-Gutiérrez, M. J. Meléndez-Zaragoza, M.G. Joaquín-Morales.
Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C., Miguel de Cervantes 120, Complejo Industrial Chihuahua Chihuahua, Chih. México.

Introducción

En el presente trabajo se presenta la producción de nanopartículas de óxido de zinc, la síntesis de compósitos de este material y óxido de grafeno, así como el estudio de sus propiedades fotocatalíticas. Principalmente se discute la mejora en las propiedades fotocatalíticas del ZnO mediante la formación del compósito con el GO, y favorecer así la producción de hidrógeno en el rango visible del espectro electromagnético, mediante la división molecular del agua, la cual se ha considerado como una de las soluciones para sustentar la demanda de energía a nivel mundial y más aún en busca de la preservación del medio ambiente.

Objetivos

Objetivo general

Sintetizar y caracterizar nanocompuestos de GO/ZnO, utilizando el método Tour modificado asistido por microondas y anclaje fotoasistido. Además de evaluar sus propiedades fotocatalíticas bajo luz visible hacia la evolución de hidrógeno a partir de la disociación de la molécula del agua.

Objetivos específicos

Sintetizar ZnO mediante el método de precipitación

Sintetizar el GO mediante el método tour modificado por microondas.

Caracterizar GO y ZnO mediante técnicas básicas como difracción de rayos X (DRX), espectrometría UV-vis, técnica BET.

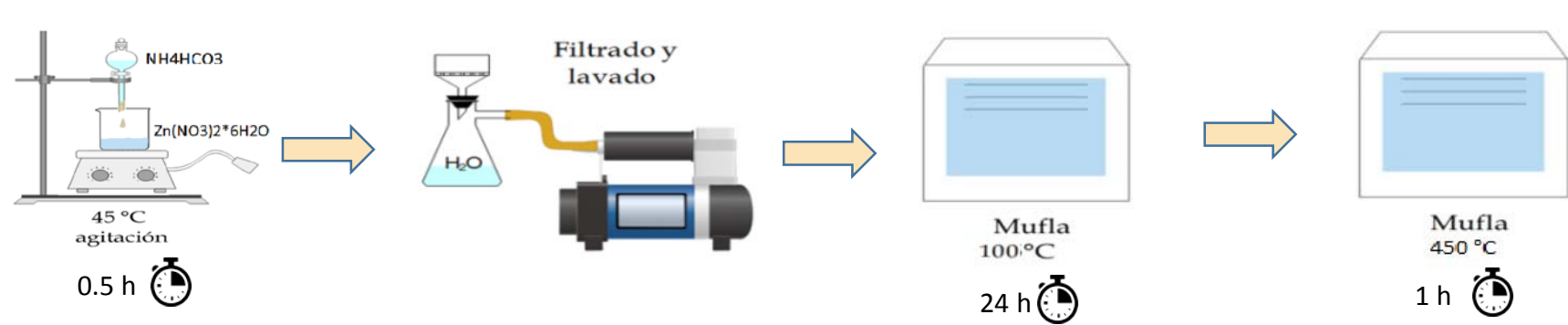
Preparar el nanocompuestos GO/ZnO por anclaje fotoasistido.

Caracterizar el GO/ZnO por DRX, determinación del área superficial mediante la técnica BET, espectrometría UV-vis.

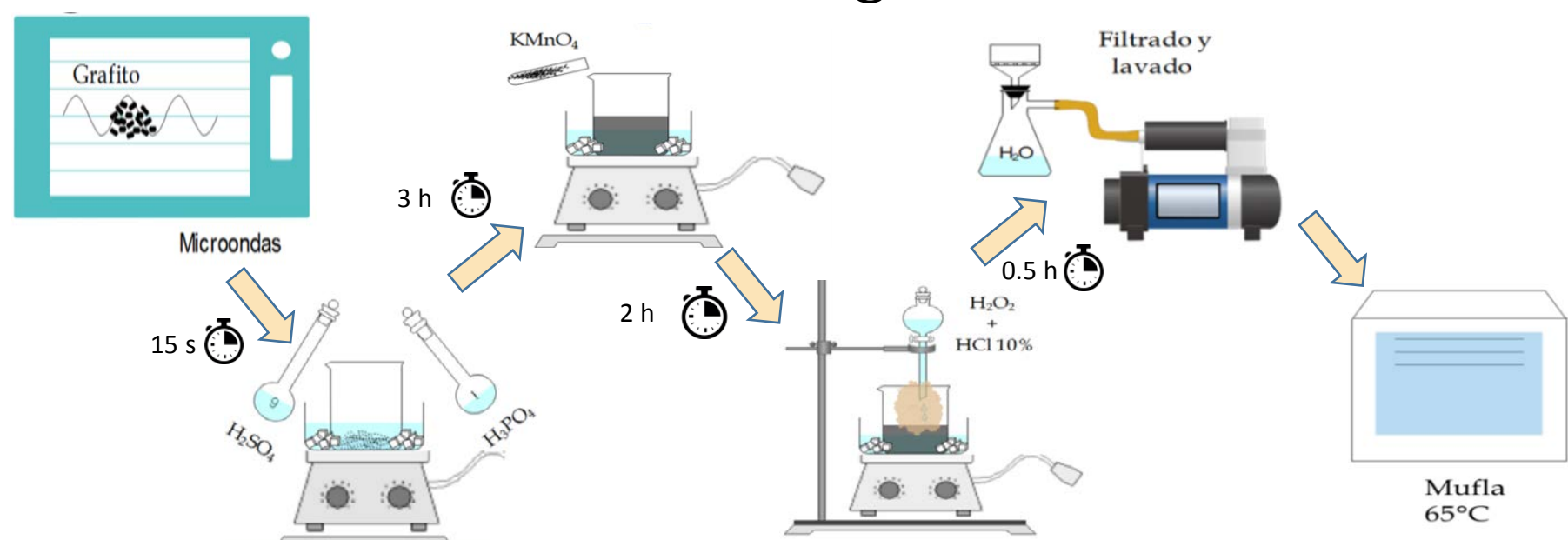
Evaluar la actividad fotocatalítica en la disociación de la molécula del agua realizando el seguimiento de los productos mediante cromatografía de gases en condiciones atmosféricas.

Metodología

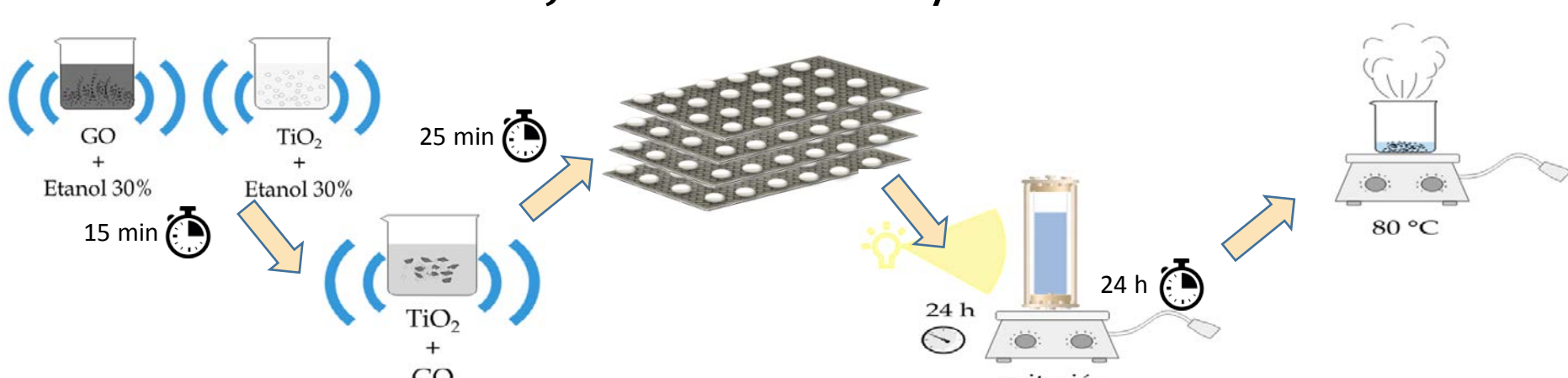
Producción de ZnO



Oxidación de grafito



Anclaje de GO 10%/ZnO



Resultados

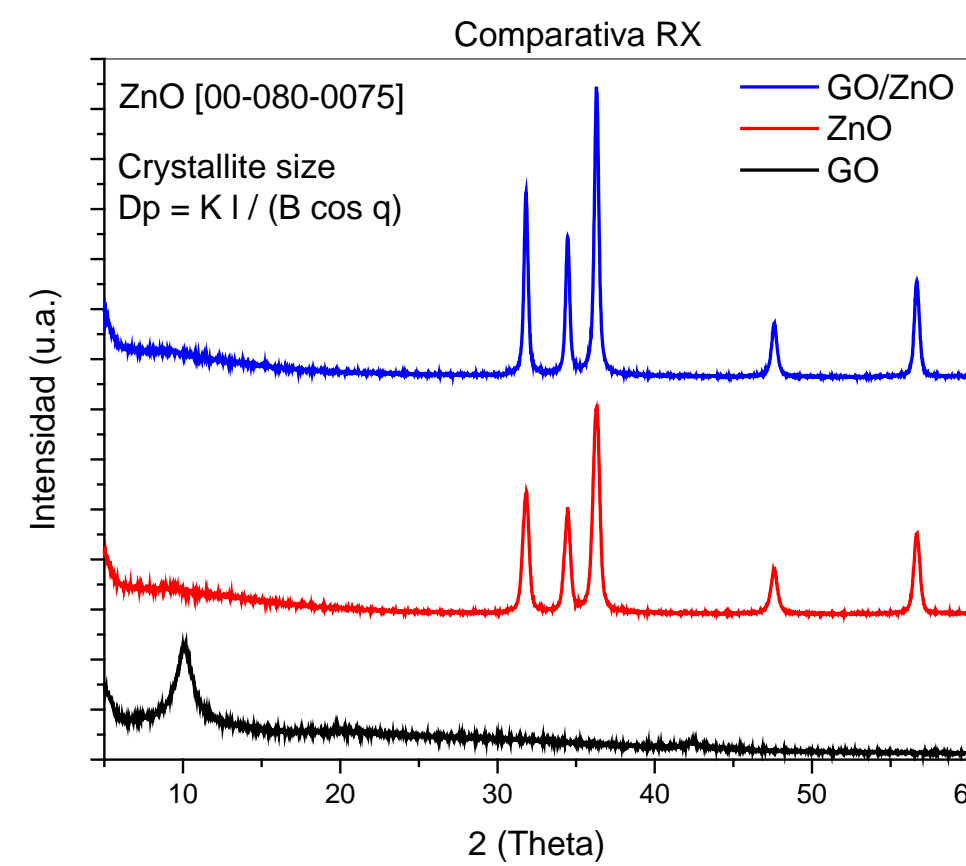


Fig. 1) Gráfica comparativa de los patrones de difracción de rayos X GO, ZnO, GO/ZnO.

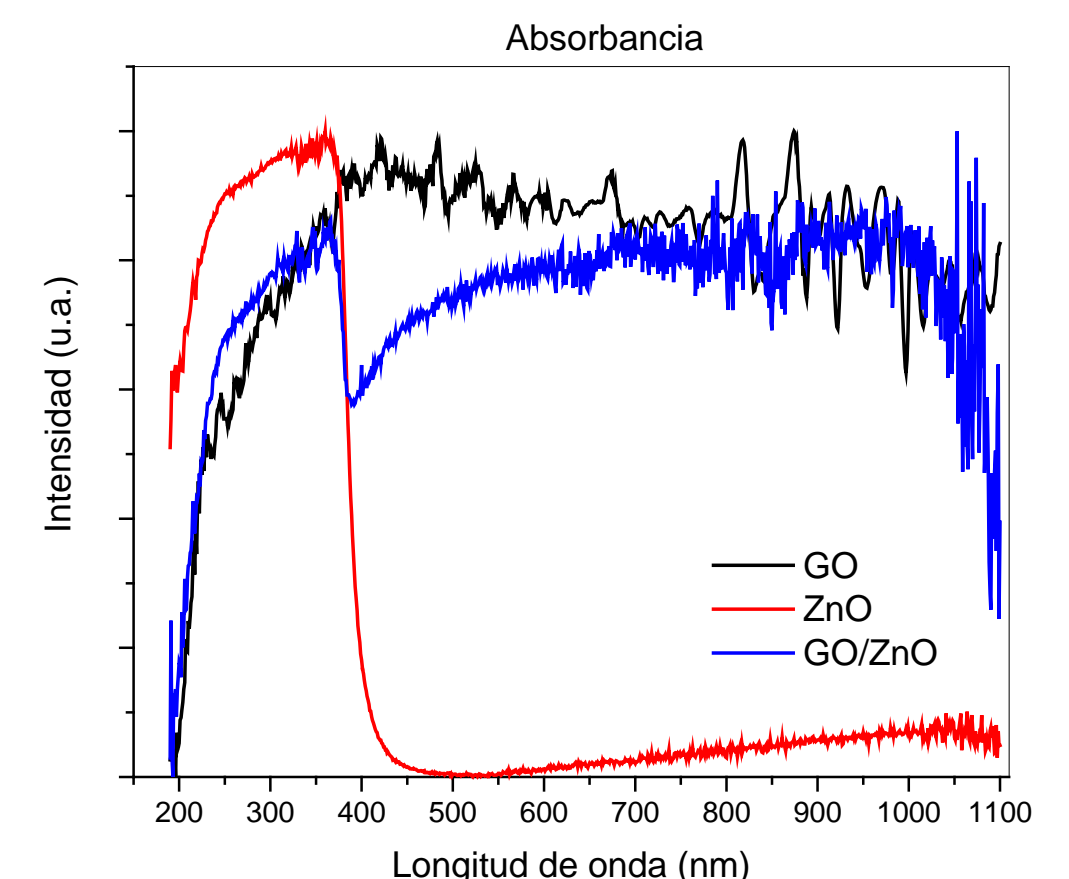


Fig. 2) Gráfica comparativa de los patrones absorción GO, ZnO, GO/ZnO.

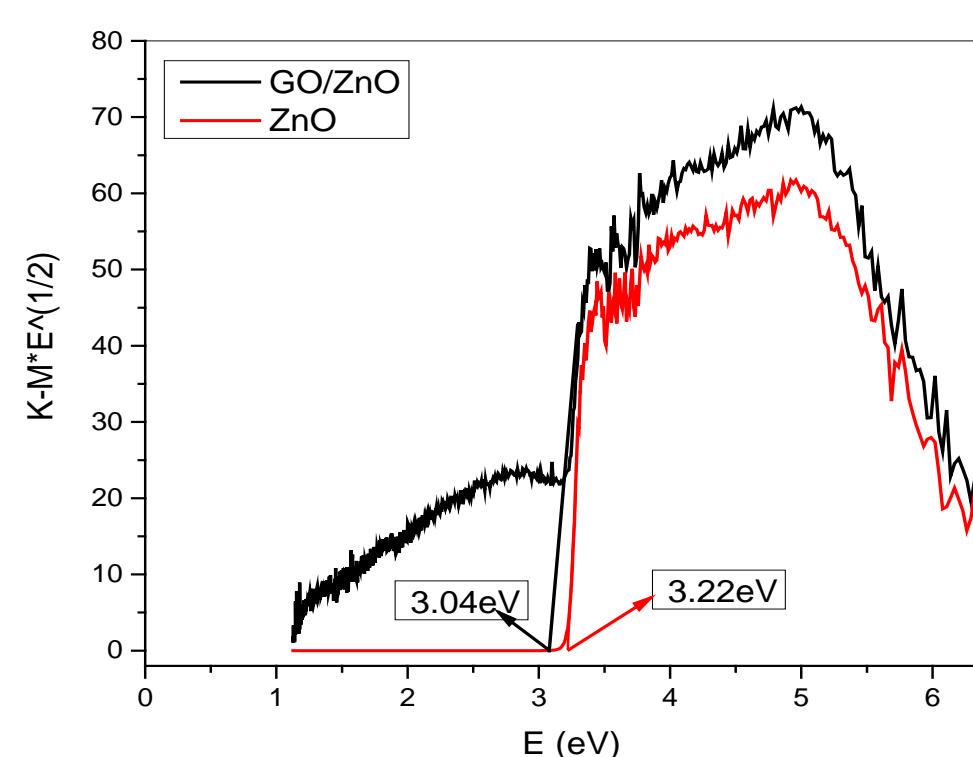


Fig. 3) Estimación de la banda prohibida directa e indirecta mediante la aproximación del coeficiente de Kubelka-Munk.

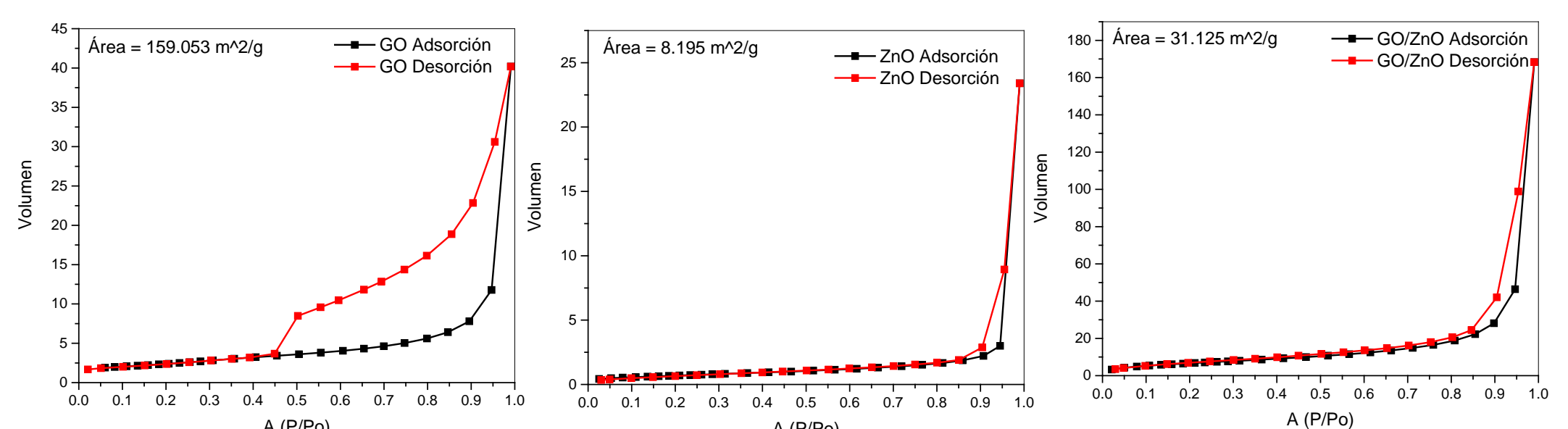
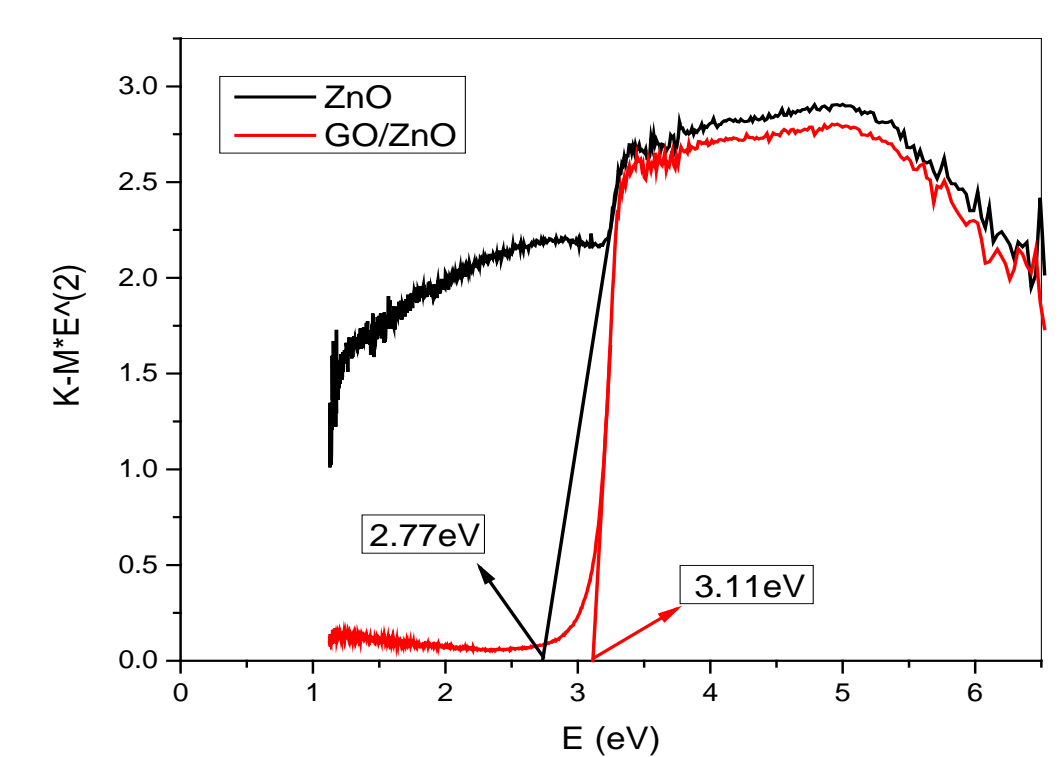


Fig. 4) Isotermas de adsorción GO, ZnO, GO/ZnO.

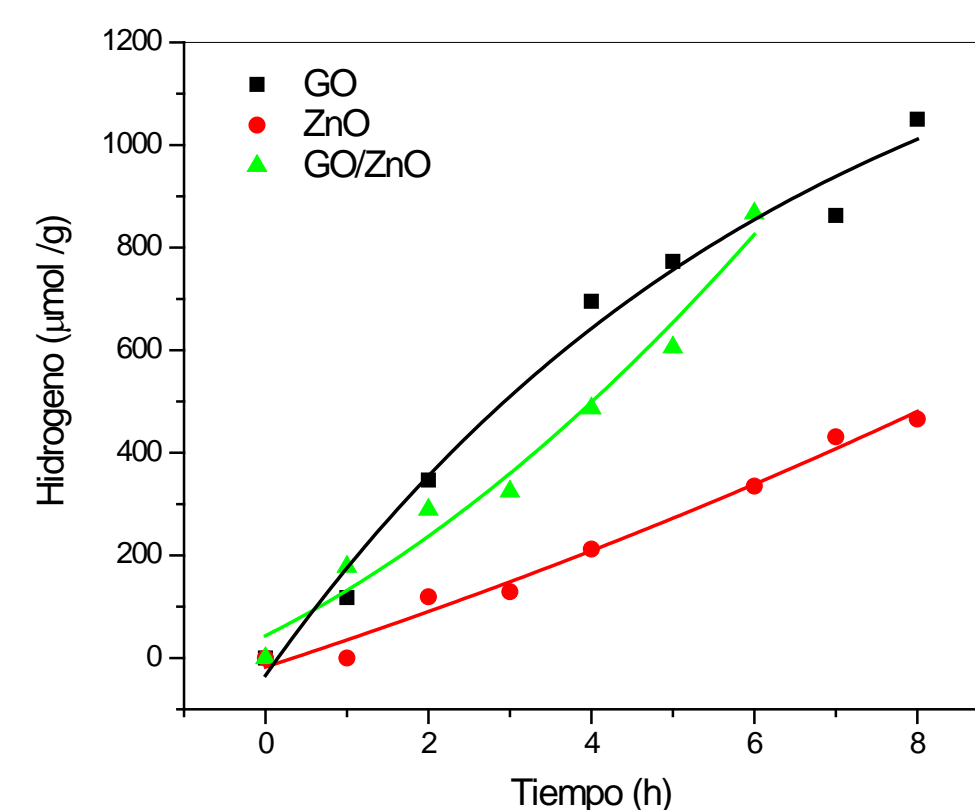


Fig. 5) 8 Evaluación fotocatalítica del GO, ZnO, GO/ZnO.

Conclusiones

Fue posible sintetizar partículas de ZnO con un tamaño de cristalito 16.31 nm.

Se obtuvo GO mediante exfoliación ultrasónica.

Mediante luz visible, se produjo un compósito de GO/ZnO fotoanclado.

Se logró el corrimiento del rango de absorción en el compósito GO/ZnO al visible.

Se obtuvo una disminución del bandgap a un nivel menos energético (2.7 eV)

Las propiedades fotocatalíticas del ZnO en la producción de hidrógeno se mejoraron mediante la adición del 10% en peso de GO.

Referencias:

- [1] Akhavan, Omid. 2010. "Graphene Nanomesh by ZnO Nanorod Photocatalysts." *ACS Nano* 4 (7). American Chemical Society: 4174–80. doi:10.1021/nn1007429.
- [2] Zhu, Yanwu, Shanthi Murali, Weiwei Cai, Xuesong Li, Ji Won Suk, Jeffrey R. Potts, and Rodney S. Ruoff. 2010. "Graphene and Graphene Oxide: Synthesis, Properties, and Applications." *Advanced Materials* 22 (35): 3906–24. doi:10.1002/adma.201001068.
- [3] Hernández, C. (2018). Síntesis y caracterización de nanocompuestos de óxido de grafeno/dióxido de titanio para la evolución fotocatalítica de hidrógeno a partir de la molécula del agua (Tesis de maestría). CIMAV, Chihuahua, México.

