

Síntesis y Caracterización del ZnO Poroso

Gildardo E. Baca-Morales¹, Francisco Paraguay-Delgado², J. Morales-Mendoza², M. Roman² y Ángel Rodrigo-Delgadillo³

¹KM 3 CARRETERA CHIHUAHUA A ALDAMA SN CP. 31313 TEL. (614) 420-34-10 Ó 410-38-01.

²Miguel de Cervantes 120, Complejo Industrial Chihuahua Chihuahua, Chih. México. C.P. 31136.

³Ex-Hacienda Santa Catarina Mártir S/N, 72810 San Andrés Cholula, Puebla.

Resumen

Actualmente se ha prestado mucha atención en la búsqueda de un método eficaz para preparar ZnO mesoporoso. Debido a la porosidad, este material presenta mejor sensibilidad en detección y excelente selectividad en reacciones. Por lo cual en este trabajo se presenta la obtención de un material con porosidad, sintetizado por medio de una plantilla de PMMA obtenida por el método de sol-gel. El tamaño promedio de las esferas de PMMA fue 246 ± 15 nm. La calcinación fue a temperatura mayor de 400 °C, determinado por termo-gravimetría. El precursor del ZnO se suministro por goteo para obtener el material poroso de óxido de zinc. Este material presento la porosidad desordenada siendo beneficiosa para aplicaciones como sensado de gases, fotocatalisis etc.

Síntesis de PMMA

- En un matraz de tres bocas en permanente agitación y temperatura (67°C) se hace una solución acuosa (177.5 ml H₂O) del surfactante (0.0055g lauril sulfato de sodio) mas el monómero PMMA (41.67 ml). Cuando la solución alcanza 70 °C se agrega una solución acuosa (10 ml) de NH₄S₂O₃ (0.34 g) por goteo. El producto resultante, se mantuvo en agitación constante por 2.5 h. a T= 70°C. En todo el proceso se mantiene una atmosfera inerte, con gas de N₂.

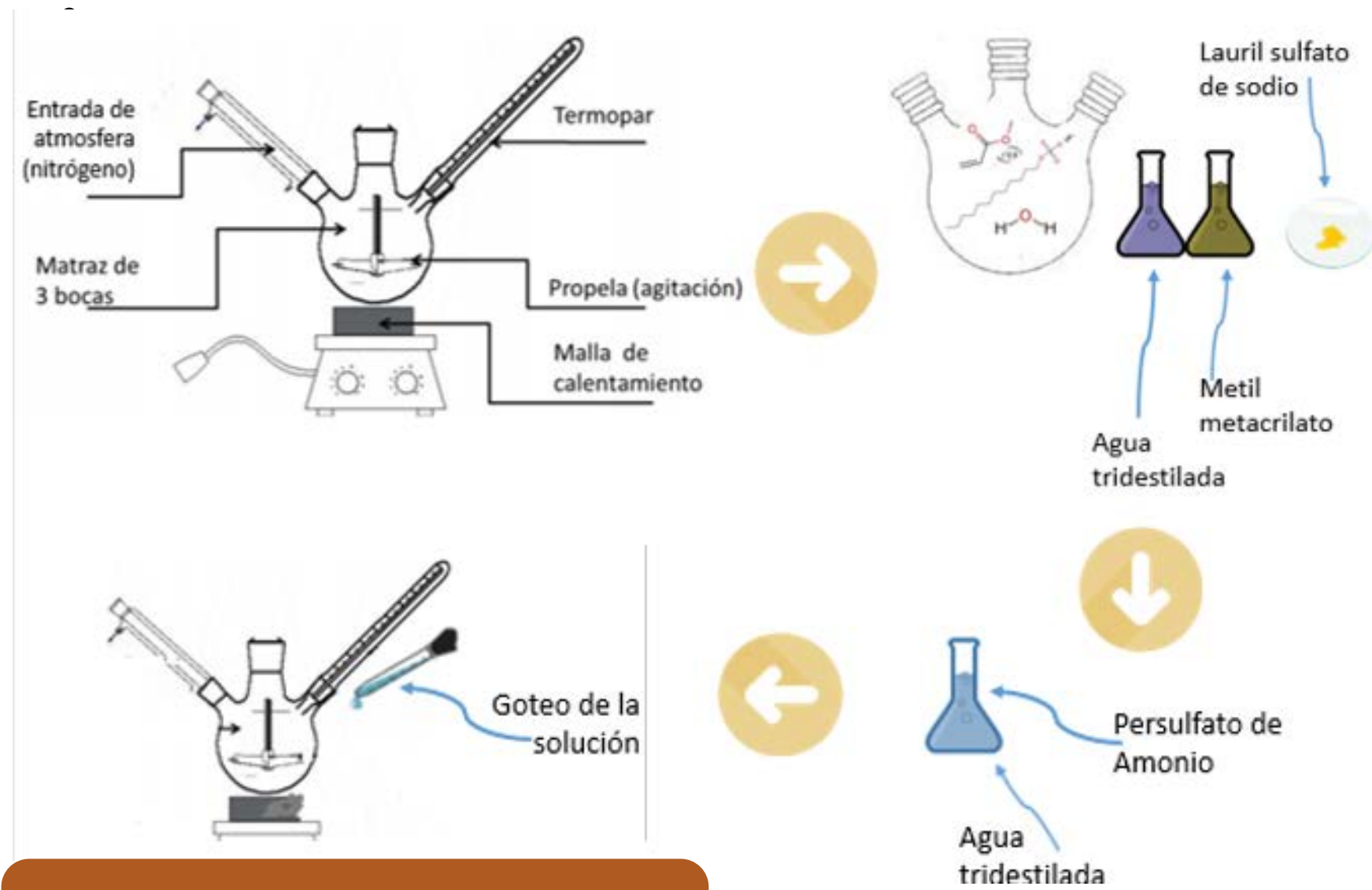


Fig 1: proceso de síntesis de PMMA

Síntesis de ZnO

Sobre las muestras solidas de PMMA, se impregno soluciones acuosas del los precursores de óxido de zinc (acetato de Zn, y Nitrato der Zn) con diferentes concentraciones. Se realizó varias veces este proceso, cada vez secando el PMMA mas precursor. Finalmente se calcina el material a 550 °C por 2 h, resultando el ZnO.



Fig 2: proceso de síntesis de ZnO

Resultados

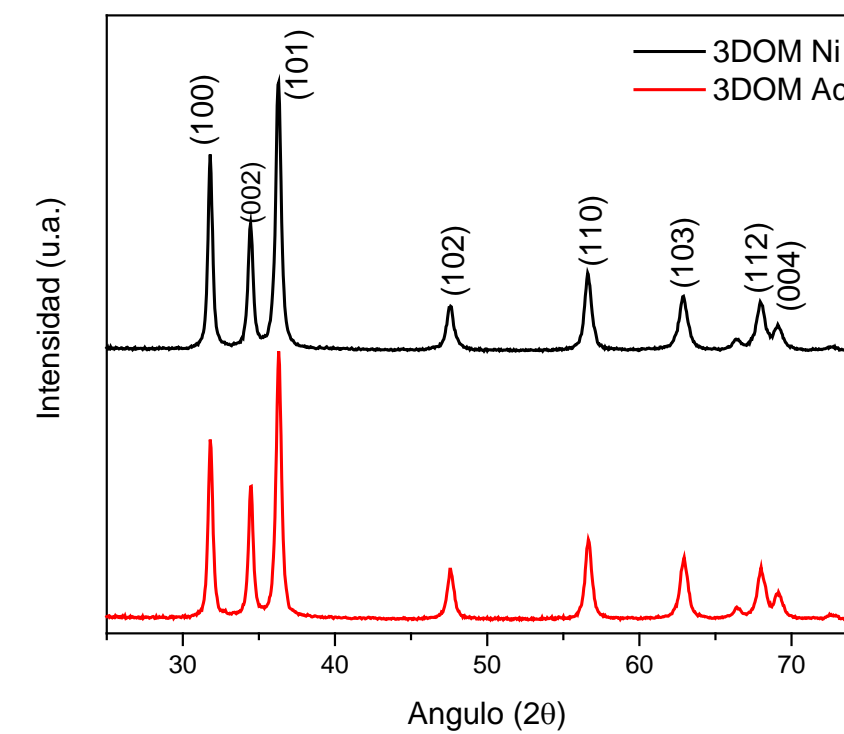


Fig 3: Difractograma de rayos-X de ZnO

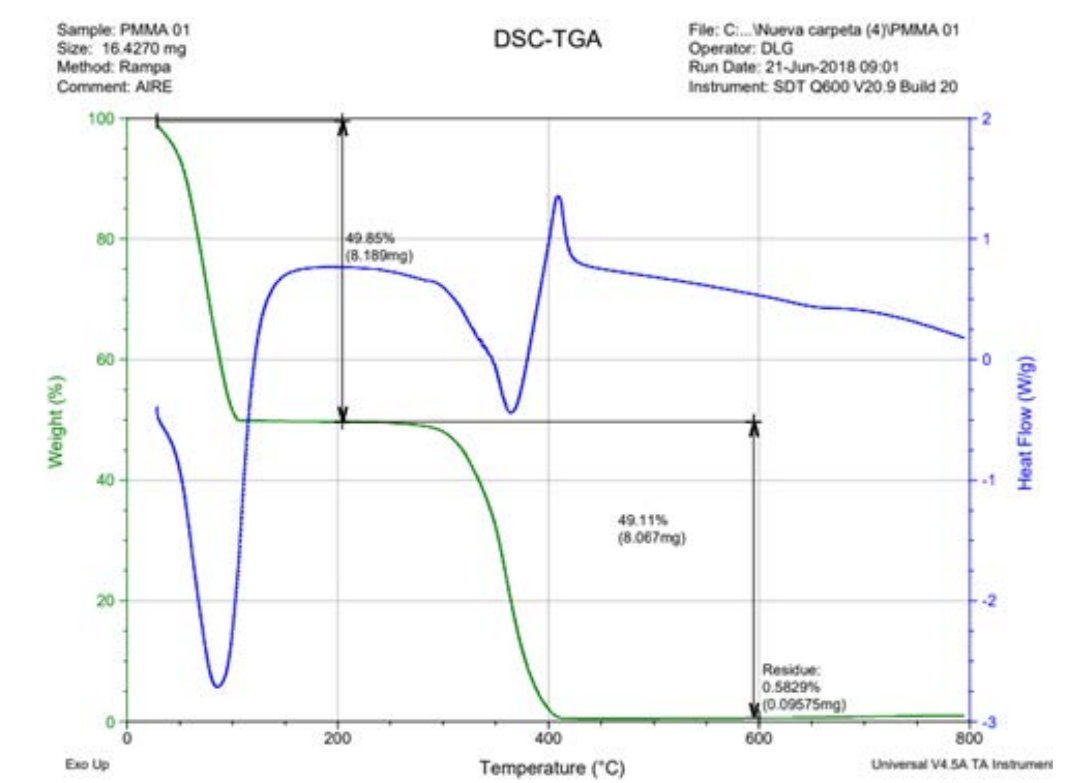


Fig 4: caracterización por TGA de PMMA

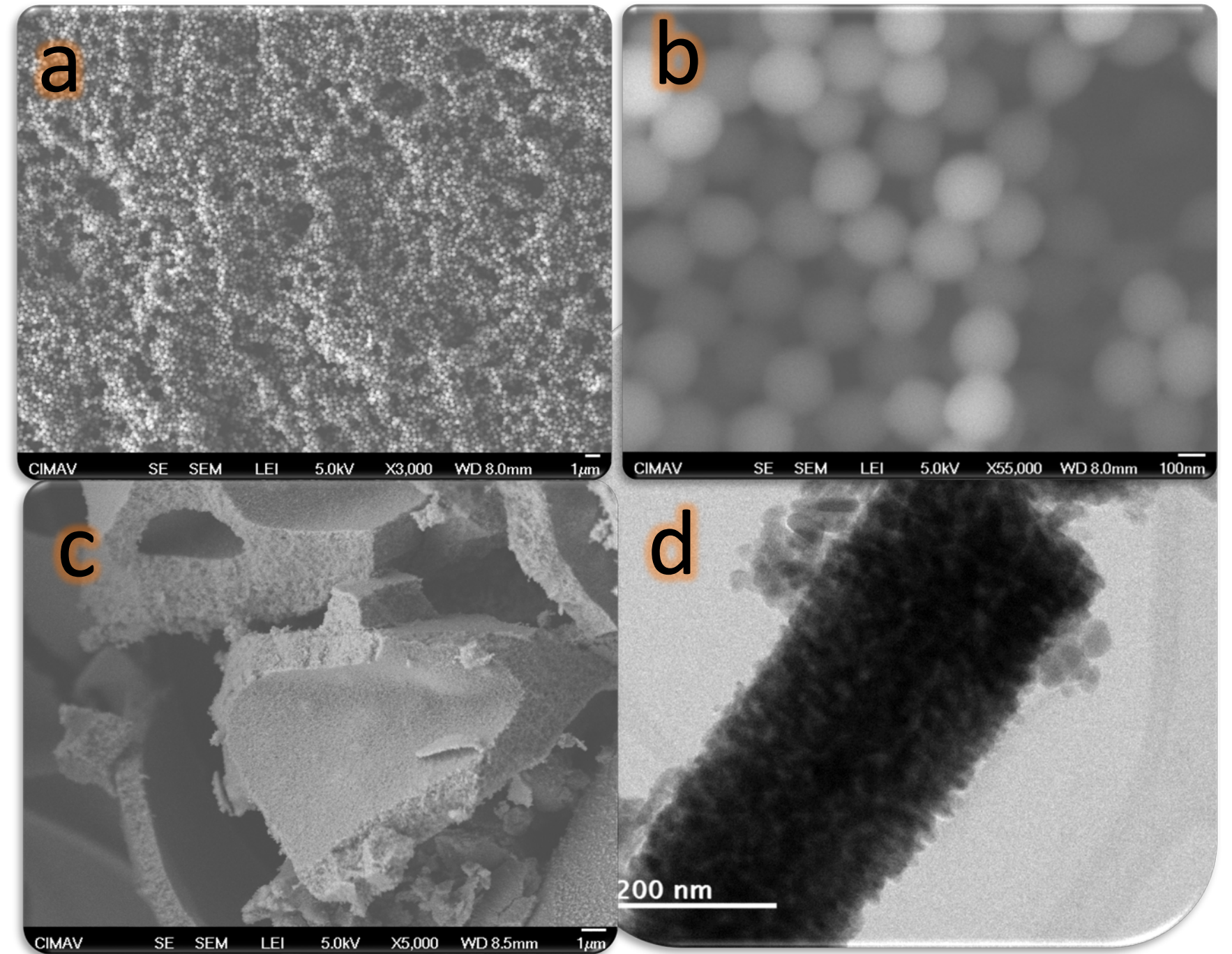


Fig. 5: a. Micrografía de esferas de PMMA por MEB b. Micrografía de esferas de PMMA por MEB c. micrografía de mesoporos de ZnO por MEB d. micrografía de ZnO por MET

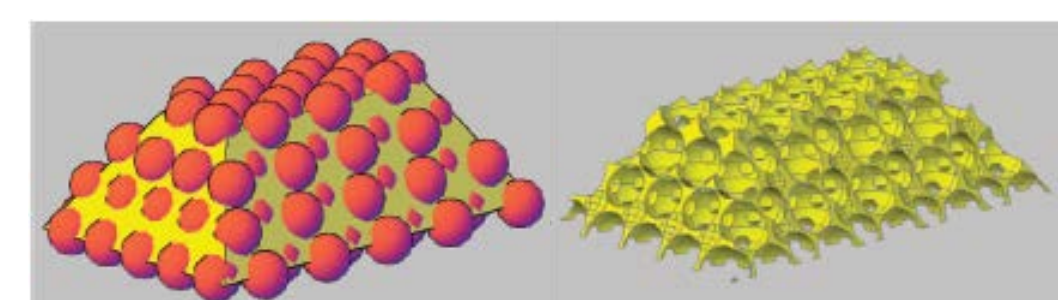


Fig. 6: representación grafica de calcinación de PMMA [2]

Conclusiones

De acuerdo a la caracterización por difracción de rayos-X, se determino que le material resultante es ZnO policristalino. Se obtiene una morfología porosa por la imágenes de MEB. La porosidad resultante nos indica que es apto para aplicaciones de sensado de gases ya que aumenta su área superficial, para la interacción.

Agradecimientos

GRACIAS a las siguientes personas
Dr. Fco. Paraguay, Dr. Gabriel R., Javier M., Ángel D., Juan D., Carlos C., Ivonne B., Lizeth M., Silvia M., Juan B. por el consejo y apoyo.

Referencias

- (1) Wang, Z., Tian, Z., Han, D., & Gu, F. (2016). Highly sensitive and selective ethanol sensor fabricated with In-doped 3DOM ZnO. ACS applied materials & interfaces, 8(8), 5466-5474.
- (2) Bosco, J. P., Sasaki, K., Sadakane, M., Ueda, W., & Chen, J. G. (2009). Synthesis and characterization of three-dimensionally ordered macroporous (3DOM) tungsten carbide: Application to direct methanol fuel cells. Chemistry of Materials, 22(3), 966-973
- (3) Sadakane, M., Takahashi, C., Kato, N., Asanuma, T., Ogihara, H., & Ueda, W. (2006). Three-dimensionally ordered macroporous mixed iron oxide; Preparation and structural characterization of inverse opals with skeleton structure. Chemistry letters, 35(5), 480-481.