



Síntesis de Imidazolatos Porosos

C. Vargas Hernández¹, E. Reguera Ruiz¹ y H. Yee Medeira²

¹ Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Unidad Legaria, del Instituto Politécnico Nacional, Legaria 694. Colonia Irrigación, 11500 México D. F.

² Escuela Superior de Física y Matemáticas del Instituto Politécnico Nacional Edificio 9, U.P. Adolfo López Mateos 07730, México D.F.

Resumen

Los compuestos porosos han llamado la atención de químicos, físicos y científicos en el área de la ciencia de materiales, los cuales se interesan en la creación de espacios en tamaños nanométricos. Los principales intereses en la creación de estos materiales son sus aplicaciones en almacenamiento de gases y catálisis. En este proyecto aplicamos la ingeniería de cristales a una familia de materiales llamados imidazolatos porosos ó ZIFs (del inglés Zeolitic Imidazolate Frameworks), en los cuales, su estructura adoptada está determinada por la interacción ligando-ligando, la cual es modificada introduciendo plantillas o agentes de estructura, lo que nos da una amplia gama de compuestos porosos. El principal objetivo de este proyecto es evaluar la influencia de las plantillas en la formación de poros y así mismo la generación de nuevos materiales mediante procesos solvotermales.

Introducción

Los ZIFs son materiales cristalinos porosos, donde el ensamblaje del metal forma una coordinación tetraédrica en similitud con la estructura de las zeolitas [1]. A pesar de su simple formulación, rígida naturaleza y la coordinación geométrica predecible, los imidazolatos son ligandos exobidentados que forman una diversa variedad de polímeros de coordinación bidimensionales y tridimensionales con iones metálicos divalentes en coordinación tetraédrica MN_4 ($M = Co, Zn, Cu, Ni, Cd, Mn$), en donde el ángulo M-N-M es aproximadamente 145° . Las estructuras de este tipo de compuestos pueden ser formuladas como $M(Im)_2$ ($Im =$ Imidazolato y $M =$ ion metálico divalente) [2].

Procedimiento Experimental

Los ZIFs son obtenidos por síntesis solvotermal la cual consta de tres pasos principales.

1. Desprotonación del imidazol. Para lo cual se requiere de un solvente básico, los cuales a su vez actúan como plantilla.
2. Introducción del metal divalente. En este punto se mezcla la solución que contiene el bloque imidazolato con la solución que aporta el metal de transición y el agente de estructura según se requiera.
3. Síntesis solvotermal. La mezcla antes descrita se coloca en un autoclave, el cual es introducido a un horno por un tiempo de 24h – 72h y una temperatura de $85^\circ C - 130^\circ C$ según sea el compuesto a sintetizar.

Resultados y Análisis

En la **Figura 1** se muestra el patrón de difracción y el espectro de Infrarrojo de un derivado del imidazolato llamado Benzoimidazolato de Zn (BimZn) sintetizado por ruta solvotermal a una temperatura de $110^\circ C$ y utilizando como solvente DMF (N,N-Dimetilformamida). Estos resultados preliminares, nos muestran que tenemos un compuesto cristalino el cual presenta en el espectro infrarrojo las bandas de vibración características de los imidazolatos porosos.

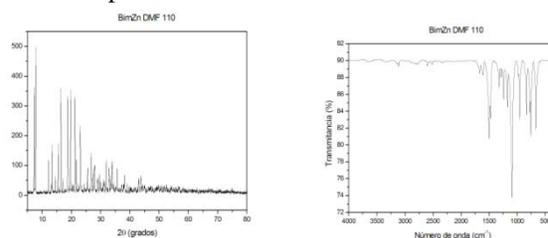


Figura 1. Patrón de difracción y espectro de infrarrojo de BimZn.

En la **Figura 2** podemos observar la micrografía de BimZn con la cual podemos corroborar los resultados que nos arroja el patrón de difracción, el cual nos indica que se trata de una muestra cristalina teniendo así datos suficientes para resolver su correspondiente estructura y poder saber si nuestro material es poroso.

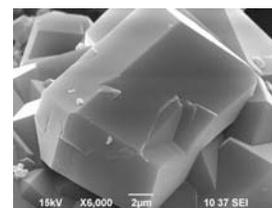


Figura 2. Micrografía de BimZn.

Agradecimientos

Agradecemos a PIFI y al Proyecto CONACyT.

Referencias

- [1] Hui Wu, Wei Zhou and Taner Yildirim, J. Am. Chem. Soc. 2007,129, 5314-5315.
- [2] Rahul Banerjee, Anh Phan, Sciencemag, Vol. 319, 939-943.