

Obtenção de nanocompósitos SBA-15:ZnO empregando diferentes metodologias de síntese

Camila O. Vieira (IC), Norberto S. Gonçalves (PQ), Tereza S. Martins* (PQ)

*tsmartins@unifesp.br

Instituto de Ciências Ambientais Químicas e Farmacêuticas, Universidade Federal de São Paulo, Diadema, SP.

Palavras Chave: Sílicas Mesoporosas Ordenadas, nanocompósitos, óxido de zinco

Introdução

Nanocompósitos de sílicas mesoporosas ordenadas com óxidos metálicos vêm sendo muito estudados por apresentarem elevada área superficial, poros grandes e ajustáveis e melhores propriedades físico-químicas quando comparados aos materiais maciços. Neste trabalho foi usada a SBA-15 de estrutura bidimensional hexagonal de grupo espacial $P6mm$. O ZnO é um semicondutor intrínseco do tipo-n, que possui propriedades ímpares que o tornam muito importante em fotocatalise, células solares e diodos de emissão de luz UV.¹⁻³

Visando fazer um estudo comparativo, foram preparados nanocompósitos SBA-15:ZnO através de diferentes métodos de incorporação: na síntese e pós-síntese. Também se variou o teor molar de zinco em relação à SBA-15. O objetivo deste estudo foi observar a influência do método de síntese e da quantidade de metal nas propriedades texturais, estruturais e morfológicas dos nanocompósitos.

Resultados e Discussão

Foram preparados nanocompósitos pelo método na síntese, NS, (adição do precursor de Zn no momento da síntese da SBA-15) e pós-síntese, PS, (adição do precursor de Zn após a síntese da SBA-15), usando teores molar de 5, 10, 15, 20, 30 e 50% de ZnO em relação a sílica. Os materiais foram caracterizados por difração de raios X, isotermas de adsorção de nitrogênio, espectroscopia Raman e de absorção na região do infravermelho.

Pelos dados de XRD a baixo ângulo (Fig 1A) verifica-se que amostras preparadas pelo método NS com teores molares de Zn igual ou inferior a 20% são ordenadas com estrutura de mesoporos hexagonal similar a da SBA-15. Por outro lado, amostras com teores molares de Zn superiores a 30% não apresentam estrutura de mesoporos ordenada, após a calcinação. Todas as amostras preparadas pelo método PS a SBA-15 permaneceram com suas características estruturais, indicando que o processo de incorporação não causa nenhum colapso estrutural à matriz. Todas as amostras com teores molares de Zn inferiores a 30% são amorfas.

Os dados de NAI (Fig 1B) são concordantes com os dados de XRD a baixo ângulo e estes mostram que

as amostras preparadas pelo método NS apresentam maior área superficial específica.

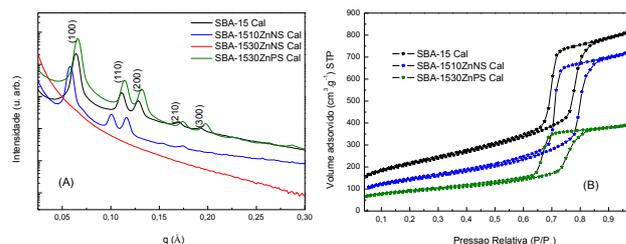


Fig. 1: XRD a baixo ângulo (A) e NAI das amostras preparadas pelos métodos NS e PS e teores molares de Zn de 10% e 30%

Resultados de Raman e IV mostraram bandas da parede amorfa da sílica que se sobrepõe à banda característica do metal incorporado, corroborando com os dados obtidos de XRD.

Conclusões

Comparando os dois métodos de síntese, observa-se que os materiais obtidos pelo método na síntese apresentam maior área superficial, porém quando se deseja incorporar elevados percentuais molares de Zn, superiores a 20%, os materiais sofrem colapso estrutural dos mesoporos no processo de calcinação. Por outro lado, apesar de apresentarem áreas superficiais molares os materiais preparados pelo método PS permitem incorporar uma quantidade maior de Zn a SBA-15 sem que haja nenhum dano estrutural a matriz.

Agradecimentos

Agradeço a A.A.M.L.F. Jardim (LMH – UNIFESP) pela ajuda na obtenção do difratogramas de raios X, ao Instituto de Física da USP pelas medidas de XRD e SAXS e, a Central Analítica da UNIFESP pelas medidas de NAI. A CNPq pelo auxílio financeiro.

¹ Hoffman, F.; Maximilan, C.; Morell, J. Froba, M. *Angew. Chem. Int.* **2006**, *45*, 3216.

² Barros, S.D.T.; Coelho, A.V.; Lachter, E.R.; San Gil, R.A.S.; Dahmouche, K.; Silva, M.I.P.; Souza, A.L.F. *Renew. Energ.* **2013**, *50*, 585.

³ Jiang, Q.; Wu, Z.Y.; Wang, Y.M.; Zhou, C.F.; Zhu, J.H. *J. Mater. Chem.* **2006**, *16*, 1536.

Soc. **1986**, *108*, 3335.