

Adsorção de tiofeno sobre zeólita HZSM-5 modificada com nióbio

Ivoneide de C. L. Barros¹ (PG)*, Valdeilson S. Braga² (PG), Luciana Diniz² (IC), Daniel S. Pinto² (IC), Sílvia C. L. Dias² (PQ), José A. Dias² (PQ)

¹Universidade Federal do Amazonas, Manaus-AM; ²Universidade de Brasília, Laboratório de Catálise - IQ, Campus Darcy Ribeiro- Asa Norte, caixa postal 04478, Brasília/DF, 70919-970. e-mail: ivoneide@unb.br.

Palavras Chave: adsorção, tiofeno, nióbio.

Introdução

Em vista das novas especificações legais do teor de S (300-500 ppm) a serem implementadas a partir de 2006,¹ o interesse pela redução de compostos de S em combustíveis só tem aumentado. Exemplo disso é o estudo da atividade de HZSM-5 na remoção de tiofeno e DBT por López Agudo *et al*² e de adsorventes baseados na zeólita Y modificada com metais de transição (Cu, Ni, Zn, Pd e Ce) usados na dessulfurização em combustível de avião.³ Nesse sentido, ZSM-5 contendo nióbio foi preparada via impregnação do pentóxido de nióbio, visando reforçar a adsorção de tiofeno em *n*-octano (sistema modelo para dessulfurização). Para avaliar o desempenho da ZSM-5 modificada com nióbio no processo de dessulfurização foram utilizadas as técnicas de Fluorescência de raios X e FT-Raman, bem como análises de DRX, FTIR, TG/DTA e MAS-RMN de ²⁹Si e ²⁷Al dos catalisadores.

Resultados e Discussão

Zeólita NH₄ZSM-5 (CBV 55246 - PQ-USA) foi impregnada com nióbio utilizando solução aquosa de NH₄[NbO(C₂O₄)₂(H₂O)₂](H₂O)_n (CBMM) a 80°C, nos teores de 5, 13 e 19 % em Nb₂O₅, respectivamente. Para a adsorção de S foi preparado um combustível contendo 1208 ppm (em massa) de tiofeno em solvente *n*-octano. Os experimentos de adsorção foram realizados num sistema sob refluxo contendo 100 mg do catalisador (ativado a 300°C/4h sob vácuo) e 10 ml do combustível sob forte agitação. Os catalisadores foram calcinados a 450°C/8h.

A Tabela 1 resume a quantidade de nióbio dos catalisadores por ICP-AES, e o teor de enxofre em tiofeno do combustível sintético por fluorescência de raios X (FRX), além dos resultados preliminares da quantidade de enxofre removida do combustível.

Tabela 1. Análise química das amostras por ICP-AES e FRX.

Amostra	ICP-AES	FRX de S (em massa)	
	Nb (%)	Combustível (teor de S)	^a Remoção de S (%)
HZSM-5	0	578 ppm	52.1
Nb(5)HZSM5	3.4	366 ppm	69.7
Nb(13)HZSM5	9.1	450 ppm	62.7
Nb(19)HZSM-5	13.3	603 ppm	50.1

^acálculo a partir do teor de S em tiofeno no combustível sintético.

A **Figura 1** mostra os espectros Raman dos catalisadores modificados com Nb e do pentóxido de nióbio calcinados a 450 °C. O aumento do teor de nióbio impregnado na zeólita mostra a formação de um excesso de monocamada na superfície da zeólita ZSM-5, justificado pelo aumento na intensidade da banda em 630-650 cm⁻¹, conforme descreve Wachs et al.⁴

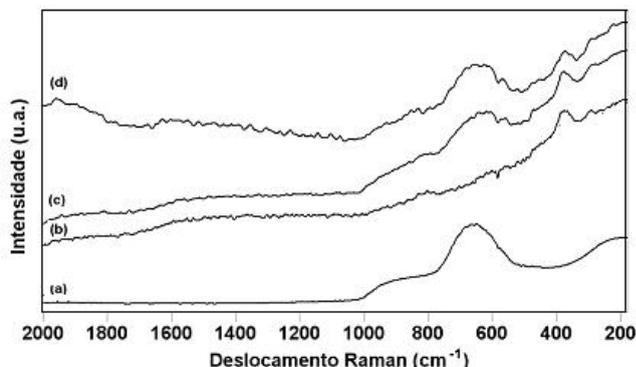


Figura 1. Espectros de FT-Raman de (a) Nb₂O₅, (b) Nb(5)HZSM-5 (c) Nb(13)HZSM-5, (d) Nb(19)HZSM-5 calcinados a 450°C.

Conclusões

As análises de FRX sugerem a adsorção do tiofeno sobre os catalisadores testados, destacando maior interação entre aqueles contendo 3.4 e 9.1% de Nb, observando uma queda na remoção de tiofeno, a partir de 9.1 % de Nb, explicada pelo excesso de Nb₂O₅ mássico, confirmado por espectroscopia FT-Raman.

Agradecimentos

CBMM, FINEP/CTPetro, FINEP/CTInfra, FINATEC, CEPAT, Funpe-UnB, FAPDF/SCDT/CNPq, CAPES-UFAM.

¹ Hernandez-Maldonado, A. J.; Yang, R. T., *Ind. Eng. Chem. Res.* **2003**, *42*, 3103.

² López, A. A.; Benitez, A.; Fierro, J. L. G.; Palácios, J. M.; Neira, J.; Cid, R., *J. Chem. Soc., Faraday Trans.*, **1992**, *88*, 385.

³ Velu, S.; Ma, X. e Song, C., *Ind. Eng. Chem. Res.* **2003**, *42*, 5293.

⁴ Jengh J. -M.; Wachs, I. E., *Chem. Mater.*, **1991**, *3*, 100.