

Dessulfurização de gasolina utilizando HZSM-5 suportada com nióbio

Ivoneide de C. L. Barros¹(PQ)*, Valdeilson S. Braga²(PG), Sílvia C. L. Dias²(PQ), José A. Dias²(PQ)

¹Universidade Federal do Amazonas, Manaus-AM; ²Universidade de Brasília, IQ, Laboratório de Catálise, Campus Darcy Ribeiro- Asa Norte, caixa postal 04478, Brasília-DF, 70904-970. e-mail: ivoneide@unb.br.

Palavras Chave: dessulfurização, HZSM-5, nióbio.

Introdução

O processo de adsorção tendo zeólita como adsorvente pode ser utilizado para controlar a emissão de poluentes de automóveis, principalmente no que diz respeito à redução de compostos de enxofre em combustíveis para atender às novas especificações legais (teor de S < 100 ppm) exigidas.^{1,2} Ademais, a presença de um metal de transição na zeólita pode oferecer forte afinidade na adsorção de tais compostos.²

Nesse sentido, ZSM-5 foi modificada via impregnação do metal nióbio visando reforçar a seletividade na separação dos compostos de S. Para avaliar o desempenho da ZSM-5 suportada com nióbio no processo de dessulfurização da gasolina comercial, foram utilizadas as técnicas de espectrometria de fluorescência de raios-X e FTIR (antes e após a adsorção), bem como análises de DRX, FTIR, TG/DTA, MAS-RMN de ²⁹Si e ²⁷Al e calorimetria 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. A quantidade de Nb no oxalato foi equivalente a 5 e 25% em Nb₂O₅, respectivamente. A gasolina utilizada nos testes preliminares de dessulfurização foi fornecida pela Global Combustíveis com concentração de 1119 ppm de S (em massa).

Os experimentos de adsorção foram realizados num sistema em refluxo contendo 100 mg do catalisador (devidamente ativado a 300°C/4h vácuo) e 10 ml do combustível, sob forte agitação.

A Tabela 1 resume as análises elementares dos catalisadores por ICP-AES, e do teor de enxofre da gasolina por espectrometria de fluorescência de raios-X (FRX), além dos resultados preliminares da quantidade de enxofre removido da gasolina.

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

Amostra	Análise elementar ICP-AES		FRX de S (em massa)	
	Si/Al (molar)	^a Nb (%)	gasolina tratada	^b Remoção de S (%)
HZSM-5	22,5	0	791 ppm	29 %
Nb-HZSM5	22,5	3,4	828 ppm	26 %

²⁹ Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

Nb-HZSM5	22,5	17,5	751 ppm	33 %
----------	------	------	---------	------

^aPorcentagem na zeólita., ^bcálculo a partir do teor de S da gasolina comercial e tratada.

A Figura 1 mostra os espectros de FTIR para zeólita original e aquelas contendo nióbio, antes e depois do processo de dessulfurização. Dessa forma, nos espectros após dessulfurização, 8 diferentes bandas são observadas, localizadas em 3475, 2960, 2934, 2867, 2370, 1638, 1460 e 1377 cm⁻¹. A literatura sugere que muitas delas estão relacionadas aos modos vibracionais de SO₂,³ grupos CH₂ próximo a C=C e S, espécies S-H (mercaptanos, tiofenóis etc.), H₂S e hidrocarbonetos aromáticos,⁴ entre outras. Ocorre maior definição das bandas no espectro do catalisador Nb-HZSM-5 contendo 17,5 % em Nb.

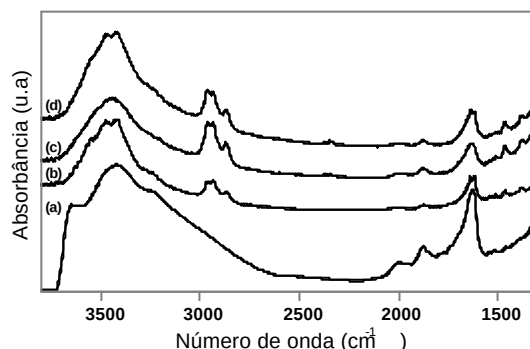


Figura 1. Espectro FTIR para zeólita sem dessulfurização (a) HZSM-5 comercial. Após dessulfurização: (b) HZSM-5, e Nb-HZSM-5 com (c) 3,4% e (d) 17,5 % de Nb₂O₅.

Conclusões

As análises de fluorescência de raios-X e espectros de FTIR sugerem a adsorção dos compostos de enxofre sobre os catalisadores testados, sendo que o de maior interação é Nb-HZSM-5 contendo 17,5 % de Nb.

Agradecimentos

CBMM, CNPq, FINEP/CTPetro, FINEP/CTInfra, FINATEC, ANP/CEPAT, FAPDF/SCDT/CNPq, CAPES-UFAM, UnB/IG/IQ (FUNPE), GLOBAL.

¹ Velu, S.; Ma, X. e Song, C., *Ind. Eng. Chem. Res.* **2003**, 42, 5293.

² Jiang, M; Ng, F. T. T., Rahman, A. e Patel, V., *Therm. Acta*, **2005**, 434, 27.

³Garcia-Martinez, J.: Cazorla-Amorós, D. e Linares-Solano, *Langmuir*, **2002**, 18, 9778.

⁴ Yu, S. Y.; Garcia-Martinez, J; Li, W.; Meitzner, G. D e Iglesia E.. *Phys. Chem. Phys* 4 **2002**, 7, 1241.