

## Investigação da Influência do $\text{WO}_3$ na Acidez da Zeólita ZSM-5 Utilizando uma Metodologia Alternativa de Síntese.

Andréia Alves Costa (PG)\*, Daniel Silva (IC), Julio Lemos de Macedo (PG), Grace Ferreira Ghesti (PG), Ana B. do A. Cotrim (IC), José A. Dias (PQ) e Sílvia C. L. Dias (PQ)\*.

Universidade de Brasília, Instituto de Química, Laboratório de Catálise, Campus Darcy Ribeiro - Asa Norte, caixa postal 04478, Brasília - DF, 70904-970. E-mail: [scdias@unb.br](mailto:scdias@unb.br) ou [andreiaacosta@gmail.com](mailto:andreiaacosta@gmail.com).

Palavras Chave: Zeólita ZSM-5,  $\text{WO}_3$ , síntese, caracterização, acidez, piridina.

### Introdução

Sólidos ácidos são os catalisadores mais usados na indústria petroquímica.<sup>1</sup> O trióxido de tungstênio suportado tem sido objeto de vários estudos, pois apresenta propriedades catalíticas de grande interesse comercial, com potencial para substituir líquidos ácidos em processos catalíticos. Recentemente, modificações na zeólita ZSM-5 têm sido realizadas para a conversão direta de metano para hidrocarbonetos de alto peso molecular.<sup>2</sup>

Para tais aplicações, características ácidas do material são de grande importância, e dependem fortemente do método de preparação.<sup>1,3</sup>

O objetivo desse trabalho foi estudar a influência da impregnação do  $\text{WO}_3$  na acidez da zeólita ZSM-5. Para isso, o catalisador  $\text{WO}_3/\text{ZSM-5}$  foi sintetizado usando um método alternativo de preparação (o método de ancoramento) e caracterizado por uma simulação de TPD de piridina usando TG-DTA simultâneo.

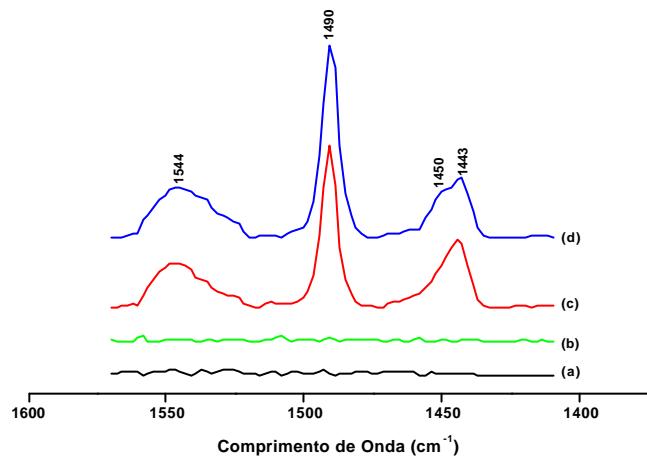
### Resultados e Discussão

Para a preparação do catalisador, o método descrito por Drago et al.<sup>1</sup> foi seguido, com algumas modificações. 2g de  $\text{NH}_4\text{ZSM-5}$  (Zeolyst) foram tratadas a 120°C sob vácuo por 4h. Após o tratamento, adicionou-se 20mL de  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$ , e essa mistura foi deixada sob refluxo durante 15 min. Passado esse tempo, 10mL de uma solução contendo 0,4g de  $\text{WCl}_6$  foi adicionada ao sistema reacional, sob atmosfera inerte ( $\text{N}_2$ ) a 70°C. Após 24h de reação, o sólido resultante foi filtrado e lavado com uma solução de  $\text{HNO}_3$ . Esse material foi calcinado posteriormente a 550°C, por 8h.

Posteriormente, análises de XDR, IR, e TPD-Py usando TG-DTA foram realizadas para observar possíveis modificações na estrutura e na acidez do material, causadas pela presença dos cristalitos de  $\text{WO}_3$  formados na superfície.

O método de ancoramento do  $\text{WO}_3$  promove boa dispersão das partículas e a subsequente hidrólise dos cloretos resultantes em baixa temperatura. Com isso, há um aumento da funcionalidade dos sítios quando comparados a métodos convencionais de decomposição térmica.<sup>1</sup> Observando os espectros de

infravermelho das amostras sintetizadas, verificamos que em adição as bandas referentes aos sítios de Brönsted e ligação de hidrogênio na ZSM-5, ocorre o aparecimento de sítios ácidos de Lewis em 1450  $\text{cm}^{-1}$  na amostra contendo  $\text{WO}_3$ .



**Figura 1.** FTIR das amostras: ZSM-5 (a);  $\text{WO}_3/\text{ZSM-5}$  (b); ZSM-5 com piridina (c);  $\text{WO}_3/\text{ZSM-5}$  com piridina (d).

As análises por TPD-Py simuladas por TG-DTA mostraram um aumento de 12,85 % na acidez da zeólita, o que representa um valor significativo no número de sítios ácidos. Além disso, a incorporação de  $\text{WO}_3$  na ZSM-5 promove a formação de sítios mais fortes, evidenciada por um aumento na dessorção de piridina em temperaturas mais elevadas.

### Conclusões

A preparação alternativa do catalisador  $\text{WO}_3/\text{ZSM-5}$  gerou um material com elevada força ácida e com maior número de sítios de Lewis, mostrando-se um método de impregnação eficiente para essa zeólita.

### Agradecimentos

UnB-IQ (FUNPE), CNPq, FINATEC, FINEP/CT-Petro, FAPDF/SCDT/CNPq.

<sup>1</sup> Kob, N.; Drago, R.S. e Young , V. *Inorg Chem.* **1997**, 36, 5127.

<sup>2</sup> Amin, N.A.S. e Pheng S.E. *Catal. Commun.* **2006**, 7, 403.

<sup>3</sup> Nogueira, H.I.S.; Cavaleiro, A.M.V.; Rocha, J.; Trindade, T. e Jesus, J.D.P. *Mat. Res. Bull.* **2004**, 39, 683.