

## Determinação da Acidez de Zeólitas HUSY e Ce/HUSY por Calorimetria e Adsorção de Piridina em Fase Líquida

Grace F. Ghesti\* (PG), Julio L. de Macedo (PG), Esdras S. de Figuerêdo (IC), José A. Dias (PQ) e Sílvia C. L. Dias\* (PQ)

Laboratório de Catálise, Instituto de Química, Universidade de Brasília, caixa postal 4478, Brasília-DF, 70904-970, Brasil. Endereço eletrônico: [grace@unb.br](mailto:grace@unb.br) e [scdias@unb.br](mailto:scdias@unb.br).

Palavras Chave: Zeólita USY, Caracterização da Acidez, Calorimetria e Adsorção.

### Introdução

Zeólitas USY se tornaram catalisadores FCC de uso comum devido a sua estabilidade aos ambientes severos dos reatores e das unidades de regeneração, baixa formação de coque e alta seletividade para alquenos, que resulta numa gasolina de alto número de octanagem.<sup>1</sup> Zeólitas faujasitas trocadas com terras-raras apresentam considerável importância tecnológica devido ao seu uso como catalisadores de craqueamento.<sup>2</sup> Os efeitos da incorporação de cério na acidez e estabilidade da zeólita USY foram analisados por calorimetria e adsorção de piridina em fase líquida, TG/DTA, DRIFTS, DRX e ICP-AES.

### Resultados e Discussão

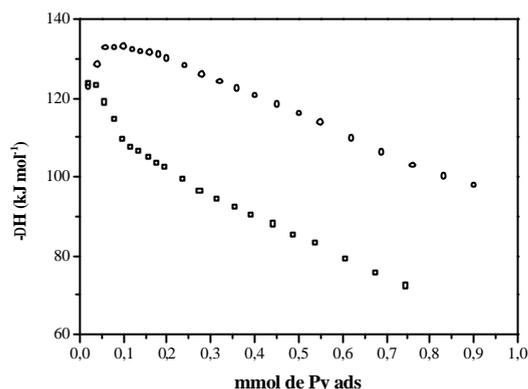
A zeólita HUSY foi obtida por calcinação em mufla (550 °C/8 h) da NH<sub>4</sub>USY (Zeolyst International). Já a Ce/HUSY foi obtida adicionando-se a NH<sub>4</sub>USY a uma solução de Ce(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>, mantida a 80 °C sob agitação até evaporação completa e calcinada em mufla (550 °C/8 h). A quantidade de Ce impregnada foi de 5 % em massa. As titulações calorimétricas e os experimentos de adsorção foram realizados em um calorímetro Isoperipol (Modelo 4300 da Calorimetry Sciences Corporation) modificado no laboratório e em um espectrofotômetro UV/VIS (DU 650 da Beckman), respectivamente.

O cálculo da razão Si/Al total por ICP-AES e da rede por DRIFTS mostraram que a amostra Ce/HUSY apresenta uma menor perda de Al estrutural, indicando uma maior estabilidade da zeólita USY após a impregnação de cério. Análises de DRX mostraram que o Ce(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> é totalmente convertido para CeO<sub>2</sub> após calcinação.

**Tabela 1.** Parâmetros obtidos para reação das amostras com piridina.

Parâmetros	HUSY	Ce/HUSY-1
n Py (mmol g <sup>-1</sup> ) – TG/DTA	0,88	0,78
n Py (mmol g <sup>-1</sup> ) – Calorimetria	0,90	0,74
-ΔH <sub>total</sub> (kJ mol <sup>-1</sup> )	102,9	72,8

O espectro de DRIFTS da HUSY após adsorção de Py mostrou apenas bandas relativas à acidez de Brønsted. A incorporação de Ce provocou a redução do número de sítios, geração de sítios de menor força e o aparecimento de bandas relativas à acidez de Lewis (Tabela 1). As titulações calorimétricas mostram que a HUSY apresenta sítios com força acima de 130 kJ mol<sup>-1</sup>, enquanto que os sítios mais fortes da Ce/HUSY apresentam valores entre 130 e 100 kJ mol<sup>-1</sup> (Figura 1).



**Figura 1.** ΔH de interação vs. mmol de Py adsorvida para HUSY(o) e Ce/HUSY (?).

### Conclusões

Através de experimentos de DRIFTS e calorimetria pode-se concluir que a zeólita HUSY apresenta sítios de Brønsted heterogêneos. A incorporação de cério provocou um aumento na estabilidade da zeólita e uma redução na acidez total e no número de sítios. Bandas relativas à acidez de Lewis só foram observadas após a introdução de cério.

### Agradecimentos

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

<sup>1</sup> Nery, J.G.; Giotto, M.V.; Mascarenhas, Y.P.; Cardoso, D.; Zotin, F.M.Z. e Souza-Aguiar, E.F. *Microporous Mesoporous Mater.* **2000**, *41*, 281.

<sup>2</sup> Higgins, J.B. em Heaney, P.J.; Prewitt, C.T. e Gibbs, G.V. (Ed.), *Silica: Physical Behavior, Geochemistry and Materials Applications*, Book Crafters, Inc., Washington, D.C., **1994**, p. 507.