

Análise quantitativa da acidez de Lewis em zeólitas da classe LTA

Thisiania Romero V. Soares ^(IC), Jardel Cavalcante Rolim de Almeida Andrade ^(RHAÉ), Yana Luck Nunes ^(IC), Irani Clezar Mattos ^(PQ) e Lindomar R. Damasceno da Silva ^(PQ).

Universidade Federal do Ceará, Departamento de Química Orgânica e Inorgânica, C. P. 6002, Campus do Pici, 60451-970, Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: jacarolim@yahoo.com.br

Palavras chave: zeólita, acidez, piridina.

Introdução

O estudo das propriedades ácidas de sólidos porosos através de espectroscopia de absorção na região do infravermelho (FT-IR), utilizando-se como molécula sonda a piridina, é bastante explorado por permitir a identificação do tipo de centros ácidos (Brønsted ou Lewis) presente no material, e de forma semi-quantitativa, a força desses centros ácidos.

A aplicação de uma zeólita depende seguramente de sua característica ácida. Desta forma, objetiva-se avaliar os sítios ácidos de Lewis em zeólitas tipo LTA (NaA ou 4A), sendo as mesmas sintetizadas a partir de fontes naturais de caulim distintas, Campina Grande-PB e Campos Sales-CE, NaA-PB e NaA-CE, respectivamente.

Resultados e Discussão

Na caracterização da acidez destes materiais foi usada a técnica de adsorção/desorção de piridina nas zeólitas na forma ácida (H⁺A) seguida por espectroscopia de infravermelho com pastilhas de amostra pura previamente degaseificadas sob vácuo. A área das bandas características de interação entre a piridina e a zeólita foram usadas para calcular a acidez de cada sítio de Lewis, por meio da equação [1]:

$$q_L = (A_L \pi D^2) \cdot (4wE_L)^{-1}$$

na qual D = diâmetro da pastilha (cm); w = massa da amostra (g); A_L = absorvância; E_L = coeficiente de extinção da interação de piridina com os sítios ácido de Lewis = 2,22 ± 0,21 cm·μmol⁻¹.

A região de estiramento nos espectros, 1455 a 1440 cm⁻¹, são características de sítios de Lewis, correspondendo à coordenação da molécula de piridina que se liga ao Al tetracoordenado da estrutura zeolítica. Os espectros na região do infravermelho de piridina adsorvida nas amostras apresentaram bandas em diferentes temperaturas: 373K e 473K. A superfície ácida dos materiais porosos mostrou estabilidade térmica e acidez até 473K para zeólita NaA-CE e 373K para zeólita NaA-PB. Como observado na Figura, ocorre uma maior quantidade de sítios ácidos para a zeólita NaA-CE, o que era esperado, devido a gênese da argila utilizada para síntese da zeólita, pois segundo a análise química da argila de Campos Sales - CE

há um maior percentual de Fe e K. Trata-se de Fe estrutural, em substituição isomórfica ao Al octacoordenado. A CTC da zeólita NaA-CE e NaA-PB foram 8,11 e 9,20 meq/g, respectivamente.

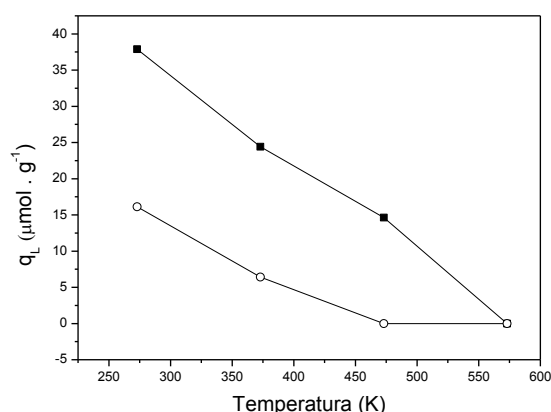


Figura. Degradação térmica dos sítios ácidos de Lewis da zeólita NaA-PB (○) e NaA-CE (■).

A degradação térmica do sítio ácido de Lewis se mostrou ordenada (gradativa) nas zeólitas, sendo um indicativo de uma maior uniformidade na energia dos sítios internos das cavidades beta (interação mais forte com a piridina, em menor quantidade) e alfa (interação mais fraca com a piridina, em maior quantidade) da zeólita.

Conclusões

As zeólitas da classe LTA apresentam apenas uma fraca acidez de Lewis em baixas temperaturas e homogeneidade. Porém, na zeólita sintetizada a partir de caulinita com ferro em substituição isomórfica ao alumínio, apresentou maior e concentração de sítios ácidos e menor CTC.

Agradecimentos

Os autores agradecem a UFC e ao CNPq pela infra-estrutura e o apoio financeiro.

¹ Loiola, A.R.; Andrade, J.C.R.A.; Sasaki, J.M.; Da Silva, L.R.D. e Nassar, E.J. *Cerâmica* **2010**, 56, 250.

² Del Rey-Perez-Caballero, F. J. e Poncelet, G. *Micropor. Mesopor. Mater.* **2000**, 37, 313.

³ Luna, F. J. e Schuchardt, U. *Quim. Nova* **2001**, 24, 885.

⁴ Loiola, A.R.; Andrade, J.C.R.A.; Sasaki, J.M. e Da Silva, L.R.D. *J. Colloid Interface Sci.* **2010**, In Press, Accepted Manuscript.