

## Estudo do efeito do teor de alumínio sobre a formação dos cristais na zeólita ZSM-5

Arilson O. F. Filho (PG)\*, Isaias B. Aragão (IC), Fernando N. Rocha (IC), Munique G. Gonçalves (IC), Paulo A. Z. Suarez (PQ), Patrícia M. Lima (PQ). \*arilson.onesio@unb.br

Laboratório de Materiais e Combustíveis, Instituto de Química IQ-UnB, Campus Darcy Ribeiro

Palavras Chave: zeólita ZSM-5, nanocristais, razão Si/Al

### Introdução

Zeólitas são alumino-silicatos cristalinos de estrutura microporosa, formada por uma cadeia de tetraedros de SiO<sub>4</sub> e AlO<sub>4</sub> ligadas entre si pelos átomos de oxigênio. As dimensões dos cristais das zeólitas podem exercer um papel fundamental sobre a difusibilidade das moléculas. Quanto menor os cristais, menor o percurso difusional, conseqüentemente as moléculas difundem mais rapidamente. O objetivo desse trabalho é sintetizar a zeólita ZSM-5 avaliando a influência do teor de Al nas dimensões dos seus cristais.

### Resultados e Discussão

A síntese da zeólita ZSM-5 foi realizada nas razões Si/Al= 15, 30 e 60 de acordo o procedimento descrito por Van Grieken et al.<sup>1</sup>. Os reagentes usados foram: Hidróxido de Tetrapropilamônio 1 mol.L<sup>-1</sup> (TPAOH), Tetraetilortosilicato (TEOS), Isopropóxido de Alumínio (AIP). A composição molar da síntese foi: 1 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: X SiO<sub>2</sub> : 21,4 TPAOH: 935,216 H<sub>2</sub>O, onde X= 30, 60 ou 120.

Para a confirmação da fase MFI foi realizada a difração de Raios-X das amostras sintetizadas. As dimensões dos cristais foram determinadas através de microscopia eletrônica de transmissão (MET), e de suas isotermas de adsorção de nitrogênio.

Os difratogramas das zeólitas ZSM-5 sintetizadas (Fig. 1) confirmam a formação da fase MFI da zeólita ZSM-5. Através da micrografia de MET obtida para zeólita ZSM-5 foi possível observar cristais com morfologia cúbica, típica dos cristais da ZSM-5, com dimensões entre 80 e 100 nm para a zeólita com razão Si/Al=60 (Fig.2-a), 100 e 150 nm para a com razão Si/Al=30 (Fig.2-b) e entre 100 e 180 nm para razão Si/Al=15 (Fig.2-c). Observa-se que as isotermas das zeólitas (Fig. 3) com a razão Si/Al mais baixas, (ZSM-5/15 e ZSM-5/30) são características de sólidos microporosos com superfícies externas relativamente pequenas (tipo I). Diferentemente, a análise da isoterma da amostra ZSM-5/60 apresenta um ramo de histerese, típico da

presença de mesoporos, nesse caso intercristalinos, pois seus cristais são muito pequenos (< 100 nm).

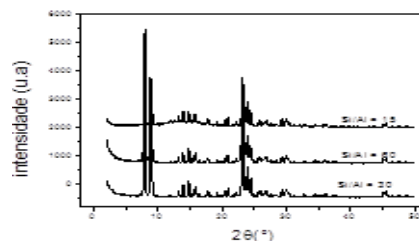


Figura 1. DRX das zeólitas ZSM-5 sintetizadas.

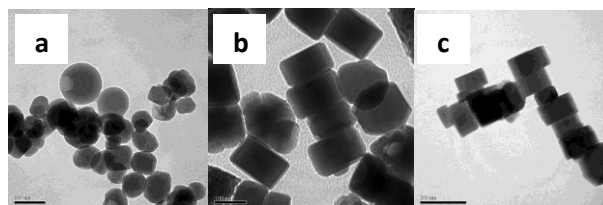


Figura 2: a) MET (200 K x), Si/Al=60; b) MET (200K x), Si/Al=30; c) MET (150K x) Si/Al=15.

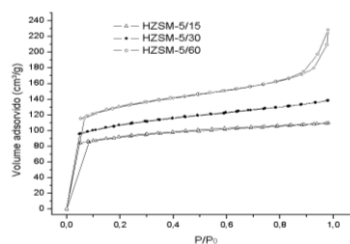


Figura 3. Isotermas de adsorção de N<sub>2</sub> das amostras sintetizadas.

### Conclusões

Com o aumento do teor de Al na síntese observou a formação de cristais maiores devido a maior velocidade no processo de nucleação e crescimento. Através desse processo de síntese foi possível obter a zeólita ZSM-5 nanocristalina (< 100 nm) com mesoporos intercristalinos de razão Si/Al=60.

### Agradecimentos

Rhodia, CNPq, CAPES, FAPDF

<sup>1</sup> R. Van Grieken; J. L. Sotelo; J. M. Menendez; J. A. Melero; *Microporous and Mesoporous Materials*, 2000, 39,135.