

# Síntese de zeólitas TON e MFI utilizando líquido iônico como agente direcionador de estrutura

Christian W. Lopes<sup>1</sup> (PG), Marcelo L. Mignoni (PQ)<sup>2</sup>, Sibebe B. C. Pergher\*<sup>1</sup> (PQ).

<sup>1</sup>Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Av. Senador Salgado Filho, 3000, Lagoa Nova, Campus Universitário, 59078-970, Natal – RN.

<sup>2</sup>Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus Erechim, Departamento de Química, 99700-000, Erechim – RS.

Palavras Chave: zeólitas, líquido iônico, TON, MFI.

## Introdução

As zeólitas fazem parte de uma família de materiais porosos inorgânicos com poros/canais na faixa dos microporos ( $\leq 2$  nm) que podem ser de origem natural ou sintética. Algumas zeólitas necessitam de moléculas orgânicas (agentes direcionadores de estrutura) para tornar sua cristalização favorável e diversos grupos de moléculas têm sido estudadas ao longo dos anos. Dependendo das características destas moléculas (tamanho, flexibilidade, hidrofobicidade), zeólitas com características estruturais diferentes podem ser obtidas. Os líquidos iônicos do tipo imidazólio têm ganhado atenção nos últimos anos por terem estrutura semelhante à estrutura de agentes direcionadores comumente utilizados em síntese de zeólitas e possibilidade de modificação estrutural. O objetivo deste trabalho foi utilizar o cloreto de 1-butil-3-metilimidazólio como agente direcionador na síntese de zeólitas.

## Resultados e Discussão

As zeólitas foram sintetizadas de acordo com Mignoni<sup>1</sup>. A composição final dos géis de síntese foi a seguinte:  $\text{SiO}_2$  : 0,02  $\text{NaAlO}_2$  : 0,15 SDA : 0,2  $\text{NaOH}$  : 24  $\text{H}_2\text{O}$ . A síntese foi realizada em estático e em agitação à 160 °C por 1, 3 e 7 dias.

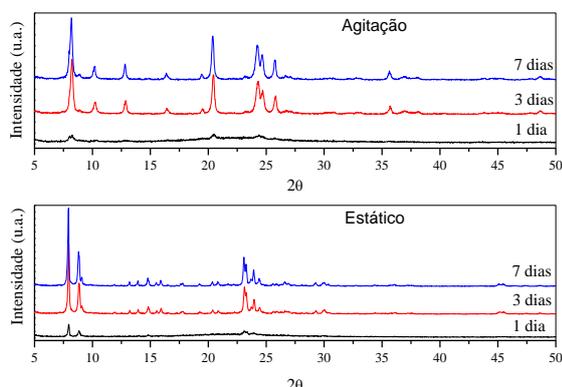


Figura 1. DRX das zeólitas calcinadas obtidas em modo agitação e estático.

É possível notar pelos DRX da Figura 1 que o modo de cristalização (agitação ou estático) influi na fase zeolítica obtida. Para a síntese em estático, a fase MFI foi obtida e para a síntese em agitação foi

obtida a fase TON. É possível que o 1-butil-3-metilimidazólio possa estar se acomodando de diferentes formas nos diferentes modos de síntese, gerando duas zeólitas diferentes. Em meio F<sup>-</sup>, Rojas<sup>2</sup> verificou que utilizando um determinado cátion imidazólio, a fase MFI era metaestável a fase TON. Baseado nisso, outra possível explicação é que em estático a cristalização ocorra mais lentamente e a fase menos estável (MFI) cristalize, sendo possível a cristalização da fase TON em tempos maiores. Já em agitação, a cristalização ocorre mais rapidamente e a fase mais estável (TON) cristaliza.

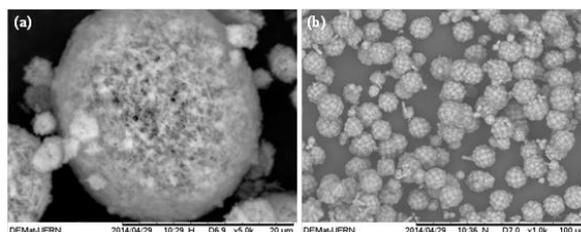


Figura 2. Microscopia eletrônica de varredura das amostras: (a) 3 dias - Agitação e (b) 3 dias - Estático.

Pelas MEV da Figura 2 visualiza-se um aglomerado de cristais zeolíticos em forma de agulhas (a), relativo à fase TON. Já na imagem (b), relativa à zeólita MFI, observa-se materiais com morfologia de microesferas uniformes, com diâmetros entre 10 e 15  $\mu\text{m}$ . A zeólita ZSM-5 com a mesma morfologia (microesferas) já foi sintetizada por Mignoni<sup>1</sup>, com microesferas de 35  $\mu\text{m}$  de diâmetro.

## Conclusões

Neste estudo foi verificado que o modo de síntese influi significativamente nos produtos zeolíticos obtidos variando o modo de cristalização (estático ou agitação) utilizando a mesma molécula como agente direcionador de estrutura e composição do gel.

## Agradecimentos

A CAPES/CNPq pela bolsa de mestrado concedida.

<sup>1</sup> Mignoni, M.L.; de Souza, M.O.; Pergher, S.B.C.; de Souza, R.F.; Bernardo-Gusmão, K.; *Appl. Catal., A.* **2010**, *374*, 26.

<sup>2</sup> Rojas, A.; Tese de Doutorado, Universidad Autónoma de Madrid, Valencia, **2013**.