

**Título .....**: SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE CATALISADORES ZEOLÍTICOS PARA A PRODUÇÃO DO ESTIRENO (08)

**Autores .....**: José Renato Carlos Bispo (IC), Alcinéia Conceição Oliveira (PG), Maria Luiza Corrêa (PQ) e Maria do Carmo Rangel\* (PQ),

**Instituições .:** GECCAT- Grupo de Estudos em Cinética e Catálise  
Instituto de Química, Universidade Federal da Bahia.  
E-mail: mcarmov@ufba.br

Zeólitas são aluminossilicatos cristalinos que apresentam uma estrutura altamente ordenada, formada por uma combinação tridimensional de tetraedros TO<sub>4</sub> (T= Al e Si) unidos por átomos de oxigênio. Esses materiais possuem diversas propriedades úteis, tais como estrutura microporosa, alta estabilidade térmica, área superficial elevada e acidez, o que justifica o seu emprego, como catalisadores e suportes, em vários processos industriais. Essas propriedades também tornam esses materiais potencialmente úteis em outras reações, como por exemplo, na reação de desidrogenação catalítica do etilbenzeno em presença de vapor d'água, a principal via de obtenção comercial do estireno. Este monômero é usado na obtenção de vários polímeros de alto valor comercial, como o poliestireno e outros plásticos de alto valor agregado. Os catalisadores comerciais, usados nessa reação, são sólidos à base de óxido de ferro, cromo e potássio que apresentam baixas áreas superficiais e desativam-se facilmente devido à perda de potássio e depósito de coque.

Visando obter catalisadores mais ativos e seletivos para essa reação, neste trabalho, foi avaliado o emprego das zeólitas Fe-ZSM-5 e Fe-MCM-41 na desidrogenação do etilbenzeno. As Fe-MCM-41 (com diferentes razões molares de íons Fe<sup>+3</sup>) foram preparadas pelo método de substituição isomórfica, a partir de géis de metassilicato de sódio, hidróxido de cetiltrimetilamônio hidróxido de tetrametilamônio, usando-se soluções 0,025, 0,036, 0,076 mol/L em íons Fe<sup>3+</sup> (sulfato férrico). O pH foi ajustado para 12 com hidróxido de amônio e o gel foi submetido ao processo de envelhecimento por (4h) sob agitação e tratamento hidrotérmico em autoclaves, sob pressão hidrostática, em estufa, por (16h) a 140°C. Em seguida, as amostras foram lavadas com água, seca a 90°C por (12h) e calcinada por (1h) sob fluxo de N<sub>2</sub>(100ml/min) e (6h) sob ar sintético. As Fe-ZSM-5 (com diferentes razões molares de íons Fe<sup>+3</sup>) foram obtidas a partir de soluções ácidas contendo sulfato férrico, metassilicato de sódio e brometo de tetrapropilamônio sob agitação e tratamento hidrotérmico em autoclaves, sob pressão hidrostática, em estufa, por (72h) a 170°C. Em seguida, as amostras foram lavadas com água, seca a 120°C por (12h) e calcinada por (3h) sob fluxo de N<sub>2</sub>(100ml/min) e (12h) sob ar sintético, obtendo-se as amostras identificadas como Fe-ZSM-5 (25), Fe-ZSM-5 (36), Fe-ZSM-5 (76), Fe-MCM-41 (25). A amostra de óxido de ferro puro, foi obtida por hidrólise de nitrato férrico com hidróxido de amônio, para fins de comparação. Neste caso, empregou-se o método de precipitação do nitrato de ferro, com hidróxido de amônio, à 25°C, seguido de calcinação do sólido a 600°C (Amostra F). Os precursores dos catalisadores foram caracterizados por análise termogravimétrica (TG, DTA) e difração de raios X. Os catalisadores foram caracterizados por análise química (ICP-OES), espectroscopia na região do infravermelho com transformadas de Fourier (FTIR), redução à temperatura programada (TPR) e difração de raios X (DRX). Os catalisadores foram avaliados em teste microcatalítico operando a 530°C e 1 atm, com uma razão molar vapor d'água/etilbenzeno = 10.

A remoção do direcionador foi confirmada por FTIR e por análise térmica. Os difratogramas de raios X da zeólita Fe-MCM-41, após a calcinação, mostraram a formação de uma material cristalino; por outro lado, a Fe-ZSM-5 apresentou baixo grau de cristalinidade. Essas fases não foram alteradas, devido à desidrogenação do etilbenzeno, como mostraram os difratogramas dos catalisadores usados. Os experimentos de TPR mostraram um pico a 400°C, atribuído à formação da magnetita (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) e outro a 740°C, devido à produção de ferro metálico, no caso do óxido de ferro puro. Observou-se que a formação da magnetita e ferro metálico ocorre em temperaturas mais elevadas, no caso das zeólitas (525°C e 800°C), quando comparadas ao óxido de ferro puro, indicando que os materiais zeolíticos são mais resistentes à redução. Todos os catalisadores foram ativos na desidrogenação do etilbenzeno, com exceção da amostra Fe-MCM-41 e Fe-MCM-41 (76). A Amostra Fe-ZSM-5 (25) foi a mais promissora para a reação, apresentando atividade (a) de 9,7x10<sup>-7</sup> mol/g.s e seletividade (S)=100%, que são valores mais elevados que aqueles apresentados pelo óxido de ferro puro (a= 6,6x10<sup>-7</sup> mol/g.s.; S= 92%). Dessa forma, pode-se concluir que essa amostra é um catalisador promissor para a desidrogenação do etilbenzeno, com a vantagem de apresentar maior resistência à redução e, portanto, garantir a estabilidade da fase ativa.