

**Título .....**: EFEITO SINÉRGICO DO ALUMÍNIO E POTÁSSIO NAS PROPRIEDADES CATALÍTICAS DA HEMATITA (8)

**Autores .....**: Alcinéia Conceição Oliveira (PG) e Maria do Carmo Rangel\* (PQ)

**Instituições .:** GECCAT Grupo de Estudos em Cinética e Catálise  
Instituto de Química, Universidade Federal da Bahia. \*mcarrov@ufba.br

A desidrogenação catalítica do etilbenzeno para produzir estireno é um importante processo industrial, devido ao emprego desse monômero como matéria-prima na produção de borracha sintética, resinas e plásticos<sup>1</sup>. Os catalisadores mais usados nessa reação são óxidos inorgânicos, em particular óxido de ferro contendo promotores. Nos sistemas comerciais, os principais promotores são óxidos de potássio, cromo e de cério<sup>2</sup>. Esses catalisadores apresentam a vantagem do baixo custo, mas sofrem rápida desativação ao longo de sua vida útil, devido à perda de potássio que migra para a saída do reator e é arrastado pela corrente gasosa. Como os catalisadores representam uma parcela significativa nos custos de produção, existe um crescente interesse pelo desenvolvimento de sólidos que possam atuar cataliticamente sem sofrer desativação.

Com a finalidade de obter catalisadores alternativos, que possam levar a uma diminuição dos custos de produção do estireno estudou-se, no presente trabalho, o desenvolvimento de catalisadores de óxido de ferro, contendo potássio e alumínio como promotores.

As amostras foram obtidas por hidrólise simultânea de nitrato de ferro e de alumínio com solução de hidróxido de amônio a 25%, sob agitação magnética e à temperatura ambiente. A solução coloidal foi, então, centrifugada e o gel obtido foi lavado com água para a remoção do material de partida e centrifugado (6 vezes). A secagem foi conduzida a 120°C, seguida de moagem e calcinação a 700°C, gerando as amostras denominadas de F (óxido de ferro), FAL (óxido de ferro e alumínio com razão molar, Fe/Al=5). Os catalisadores contendo alumínio e potássio foram sintetizados substituindo-se, o hidróxido de amônio por solução de hidróxido de potássio 6M, gerando as amostras K (óxido de ferro precipitado com hidróxido de potássio) e FKAl5 (óxido de ferro e alumínio com razão molar, Fe/Al = 5). Os materiais foram caracterizados por análise química (ICP/AES), medida de área específica (método BET), espectroscopia no infravermelho com transformadas de Fourier (FTIR), análise térmica (DSC e TG), difração de raios X e redução termoprogramada (TPR). A avaliação dos catalisadores foi conduzida em teste microcatalítico a 530°C sob pressão atmosférica, usando uma razão molar, vapor d'água/etilbenzeno igual a 10. O produto reacional foi recolhido em condensador e a fase orgânica foi analisada por cromatografia gasosa.

Os resultados de análise química indicaram que o método sol-gel foi eficiente para a obtenção dos compostos. Os espectros de FTIR dos sólidos mostraram que a temperatura de calcinação foi eficiente para remoção de ânions interferentes no material de partida. Os termogramas de DSC mostraram, em todos os casos, um pico endotérmico em temperaturas inferiores a 100°C, atribuído à perda de materiais voláteis, confirmado pelos experimentos de TG que mostraram perda de massa nesta região. Foram observados diferentes perfis de DSC, em função da presença de potássio e de alumínio. Os difratogramas de raios X, mostraram a presença da hematita ( $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), nos catalisadores novos, não havendo influência do teor de alumínio na natureza das fases ou cristalinidade dos sólidos. As amostras contendo potássio apresentaram, além da hematita, o ferrato de potássio. Entretanto, após a reação de desidrogenação catalítica do etilbenzeno, estes materiais sofreram mudança de fase para produzir magnetita co-existindo com o ferrato de potássio. A presença de alumínio gerou sólidos com áreas superficiais mais elevadas que no material isento deste metal. Por outro lado, os materiais contendo potássio apresentaram baixas áreas superficiais. Os experimentos de redução termoprogramada produziram curvas com perfis similares, com um pico a baixas temperaturas (em torno de 400°C), atribuído à formação da magnetita e outro a valores mais elevados (cerca de 740°C), devido à produção de ferro metálico. Observou-se que o potássio inibe a produção de magnetita e de ferro metálico e o efeito sinérgico do potássio e alumínio e retardar esses processos, preservando a fase ativa (hematita). Todos os catalisadores foram ativos na desidrogenação do etilbenzeno. Os resultados mostraram que o efeito sinérgico do alumínio e potássio é aumentar a atividade intrínseca e diminuir a área específica dos sólidos. Todavia, sendo o primeiro efeito menos intenso que o segundo, a atividade resultante é diminuída não havendo vantagens no uso do potássio. A amostra mais promissora foi aquela contendo alumínio e isenta de potássio (FAl-5), cuja atividade (a) foi de  $2,0 \times 10^{-6}$  mol/g.s e seletividade (S) de 93%, que apresenta um desempenho superior ao de um catalisador comercial (a=0,36x10<sup>-6</sup> mol/g.s; S=70% ).

1 M. N. Barbosa, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Bahia, 1995

2 E. H. Lee *Catalysis Reviews*, 1963, 8, 285-305.