

Óxidos mistos SrMgAl derivados de hidrotalcita sol-gel para a transesterificação etílica.

Amanda S. Damasceno¹, Renata A. B. Lima-Corrêa², José M. Assaf³

1. Estudante de IC do Depto. De Engenharia Química, UFSCar, São Carlos/SP; *amandadamasceno@terra.com.br

2. Pós-Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, UFSCar, São Carlos/SP;

3. Professor do Depto. de Engenharia Química, UFSCar, São Carlos/SP.

Palavras Chave: Óxidos mistos SrMgAl, sol-gel, transesterificação.

Introdução

O crescente consumo de biodiesel tem estimulado a realização de estudos cada vez mais direcionados à otimização da produção desse biocombustível. Neste sentido, a catálise heterogênea vem se destacando como uma alternativa ao atual processo homogêneo utilizado industrialmente, oferecendo maior viabilidade econômica e operacional, bem como vantagens ambientais [1]. Óxidos mistos obtidos a partir do tratamento térmico de hidrotalcitas de MgAl têm se mostrado como catalisadores heterogêneos ativos na reação de transesterificação. Alguns estudos têm revelado, ainda, que a inserção de cátions metálicos pode promover um aumento da basicidade superficial desses óxidos [2], o que implica em um aumento da atividade catalítica na transesterificação. Neste trabalho foi investigada a influência da incorporação *in situ* de diferentes teores de Sr²⁺ (entre 10 e 55% em massa) nas propriedades físico-químicas de óxidos mistos de MgAl sintetizados via sol-gel e na atividade e estabilidade desses catalisadores quando aplicados à reação de transesterificação modelo entre acetato de metila e etanol.

Resultados e Discussão

Os catalisadores SrMgAl foram sintetizados via método sol-gel *in situ* e caracterizados por Difractometria de Raios X (DRX) e Dessorção a Temperatura Programada de CO₂ (DTP-CO₂). Uma descrição detalhada da metodologia de síntese e caracterização, assim como os procedimentos utilizados nos testes catalíticos pode ser obtido em Lima-Corrêa, Castro, Assaf [3]. Os resultados de atividade catalítica mostraram que os óxidos Mg(Al)O e 10-Sr MgAl são praticamente inativos, apresentando conversões em acetato de etila abaixo de 1%. Contudo, o aumento do teor nominal de Sr²⁺ para 30% resultou em aumento de atividade, com conversão de (21,1±2,07)%. Com o catalisador 55-Sr MgAl foi obtida a maior conversão, de (83,3±1,12)%. Os perfis de DTP-CO₂ ajudam a explicar o desempenho catalítico dos óxidos. Nestes perfis observa-se que a inserção de baixos teores de Sr²⁺ leva, em maior parte, à formação de sítios básicos fracos, referentes a picos centrados em T≈120°C, o que justifica as baixas conversões obtidas para o óxido 10-Sr MgAl, com valores similares aos obtidos para o óxido misto de MgAl. No entanto, o perfil obtido para o catalisador 30-Sr MgAl mostra, além da presença de sítios fracos, uma banda larga de força mediana centrada na temperatura de 310°C. Com o aumento do teor de Sr²⁺ para 55%, ocorre a formação de um grande número de sítios de alta força básica, sendo representados por um pico com máximo em torno de 560°C. Desta forma, é possível notar a importante influência do teor de Sr²⁺ adicionado *in situ* na densidade e na força dos sítios básicos formados, e consequentemente, na atividade catalítica desses óxidos.

Análises de DRX mostraram que o catalisador obtido da calcinação da hidrotalcita de MgAl apresenta difrações correspondentes a um óxido misto de Mg(Al)O com estrutura cúbica tipo periclásio (MgO) [JCPDS 75-1525]. Para os óxidos SrMgAl foi possível notar, além da presença da fase MgO, picos de difração, possivelmente, referentes a Sr₃Al₂O₆ (fase majoritária para as espécies mais ativas), SrO, Sr(OH)₂ e SrCO₃. Estes dois últimos são provenientes da hidratação e carbonatação do SrO, respectivamente. Nota-se ainda que, com o aumento do teor de Sr²⁺, há uma tendência de aumento do tamanho de cristalito e de diminuição da área superficial específica dos catalisadores, que ocorre como um efeito da sinterização durante o tratamento térmico.

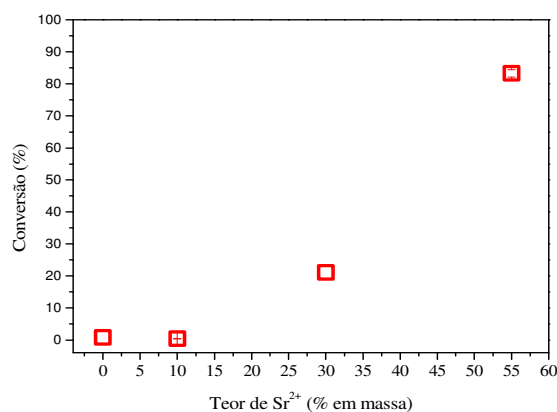


Figura 1. Atividade catalítica dos óxidos MgAl e SrMgAl.

Testes de estabilidade foram realizados com os catalisadores que se mostraram ativos (30 e 50-Sr MgAl). Para estes óxidos, observa-se uma desativação gradativa ao longo dos ciclos de reação, sendo que baixas conversões são obtidas após o quinto ciclo reacional.

Conclusões

Os resultados indicam que a inserção de estrôncio é fundamental para a formação de sítios básicos ativos para a transesterificação. O óxido 55-Sr MgAl foi o que apresentou maior atividade catalítica (≈83,3%), podendo ser reutilizado por pelo menos cinco ciclos de reação.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq (Processos 119301/2014-8 e 500251/2013-4) pelo apoio financeiro.

Referências

1. E. F. Aransiola; T. V. Ojumu; O. O. Oyekola; T. F. Madzimbamuto; D. I. O. Ikhu-Omoregbe, *Biomass Bioenergy*, **2014**, *61*, 276-297.
2. J. M. Fraile; N. García; J. A. Mayoral; E. Pires; L. Roldán, *Applied Catalysis A: General*, **2010**, *387*, 67-74.
3. R. A. B. Lima-Corrêa; C. S. Castro; J. M. Assaf. in *Anais do XXIV Congresso Iberoamericano de Catálisis*, Medellín, CO, 2014.