

Preparação de catalisadores pelo método de coprecipitação e sol-gel: Uso na reforma a vapor do etanol para produção de hidrogênio

Edmary Mariana Silva e Vanderlei Sérgio Bergamaschi
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

INTRODUÇÃO

O hidrogênio é o principal combustível utilizado nas células a combustível. A partir do metano, pode-se obter hidrogênio. Entretanto, outra forma de obtenção do hidrogênio pode ser a partir da reforma a vapor do etanol, devido ao fato deste combustível ser obtido de fontes renováveis possuir alta eficiência energética e uma infraestrutura de produção e distribuição bem definida no Brasil SANTOS et al 2005[1].

Os catalisadores de níquel suportados em alumina são considerados eficazes para a produção de hidrogênio a partir da reação de reforma a vapor de combustíveis primários IVANOVA, 2012 [2]. Entretanto este catalisador pode ser desativado, devido a formação de carbono. Uma estratégia de melhorar o desempenho dos catalisadores é a escolha do método de síntese. Neste sentido este trabalho visa utilizar dois métodos de síntese, o método de coprecipitação (COP) e o método sol-gel (SG) para preparação do catalisador de níquel suportado em alumina, visando maximizar a atividade e seletividade em hidrogênio e inibir a formação de carbono.

OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo preparar catalisador de níquel, suportados em alumina pelo método de coprecipitação e sol-gel e avaliar a eficiência na reforma a vapor do etanol para produção de hidrogênio.

METODOLOGIA

Os catalisadores foram preparados pelos métodos de coprecipitação e sol-gel numa composição em massa de 10% em níquel suportado em Al_2O_3 . Estes catalisadores foram caracterizados pelas técnicas de análises de EDX e área superficial pelo método BET, Após a caracterização os catalisadores preparados foram avaliados na reforma a vapor do etanol para produção de hidrogênio. As análises do gás de reforma foram realizadas em um cromatografo a gás acoplado on-line a um reator catalítico de leito fixo.

RESULTADOS

A tabela 1 apresenta os resultados de análise por EDX e por área superficial para os catalisadores de níquel suportado em alumina preparado pelos métodos de coprecipitação e com o sol-gel. Observa-se que a composição real dos catalisadores foi próxima a nominal, indicando que os métodos de síntese utilizados foram eficientes. Comparando os resultados de área superficial verifica-se que, a presença do metal precursor de níquel na composição do catalisador, reduziu drasticamente, a área de superfície específicas em relação à área do suporte de alumina (Al_2O_3). Observa-se também que a menor área obtida foi para o catalisador preparado pelo método sol-gel. Este fato pode ser atribuído a um aumento na densidade, provavelmente devido ao bloqueio de alguns poros da alumina, após a adição dos metais percussores.

TABELA 1. Resultados de EDS (%massa) e BET ($\text{m}^2 \text{g}^{-1}$) dos catalisadores preparados pelo método de coprecipitação (COP) e sol-gel (SG).

Método	Amostra	Ni (% mol)	Al_2O_3 (% mol)	Área ($\text{m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$)
	Al_2O_3		100	190,00
COP01	10%Ni- Al_2O_3	9,86	89,0	146,0
SG01	10%Ni- Al_2O_3	9,32	87,7	128,0

A figura 1 apresenta os resultados dos testes catalíticos na reforma a vapor do etanol para o catalisador de 10%Ni/ Al_2O_3 preparados pelo método de coprecipitação e sol-gel.

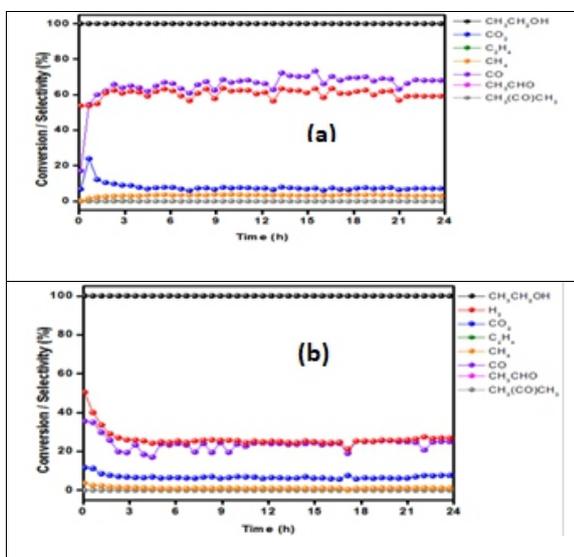


Figura 1. Reforma a vapor do etanol para o catalisador 10%Ni/ Al_2O_3 , temperatura de reação de 600 °C e relação molar água etanol 3:1.

- a) Método de coprecipitação (COP)
- b) Método sol-gel (SG)

Observa-se que o catalisador com teor de 10%Ni/ Al_2O_3 preparado pelo método de

coprecipitação (Fig. 1a) apresentou uma seletividade em hidrogênio de 60% e uma boa atividade na reforma a vapor do etanol, quando comparado com o mesmo catalisador preparado pelo método sol-gel (Fig. 1b) Este fato está relacionado a eficiência do método de coprecipitação em obter catalisadores com características físicas dos pós controladas, como maior área superficial, maior dispersão metálica e por consequência maior número de sítios ativos disponíveis na superfície do catalisador para a reação do etanol.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados pode-se concluir que o método de síntese utilizado para preparação de catalisadores heterogêneos para serem utilizados na reforma a vapor do hidrogênio tem grande influência no desempenho do catalisador. O método de coprecipitação é considerado uma boa escolha para síntese de catalisadores para serem utilizados na reforma a vapor do etanol.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Santos, R.k.S.; Batista, M.S.; Assaf, E.M.; Assaf, J.M., Efeito do teor metálico em catalisadores de Co/ Al_2O_3 aplicados na reação de reforma a vapor do etanol. Química Nova, vol. 28, nº4, p. 587-590, 2005.
- [2] Ivanova, A.S. Aluminium oxide and systems based on it. Properties and applications. Kinet. Cata. V. 53, p.425-439, 2012.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPQ/PIBIC e FAPESP – Processo: 2014/09087-4