

Decomposição catalítica do metano sobre catalisadores de níquel e cobalto suportados em alumina para obtenção de material nanoestruturado

Luiza Rosa de Araujo* (PG), Rosana Balzer (PG), Luiz Fernando Dias Probst (PQ).

nanoluh@hotmail.com

Departamento de Química, Universidade Federal de Santa Catarina, 88040-900 Florianópolis-SC, Brasil.

Palavras Chave: *decomposição catalítica, metano, nanotubos de carbono, catalisadores.*

Introdução

Os nanotubos de carbono (NTC) possuem um alto valor agregado devido às suas excelentes propriedades elétricas, ópticas, mecânicas e podem ser produzidos por diferentes processos, sendo o método catalítico um dos que oferecem condições experimentais mais fáceis de serem controladas, como por exemplo temperatura e fluxo.¹ O metano apresenta-se como um reagente promissor na obtenção de materiais nanoestruturados, pois além de produzir nanotubos de carbono na reação de decomposição, pode também produzir simultaneamente H₂. O método para produção de material carbonáceo nanoestruturado pelo processo catalítico exige um rigoroso critério na seleção de materiais que possuam propriedades catalíticas e por esta razão foram escolhidos catalisadores de níquel e cobalto. O presente trabalho tem como objetivo preparar, caracterizar os catalisadores e avaliar a formação de nanotubos de carbono através da reação de decomposição catalítica do metano, realizada a 850°C sob pressão atmosférica, utilizando um reator tubular de quartzo e leito fixo. Os catalisadores foram preparados via impregnação úmida com 5% Níquel e 5% Cobalto suportados em alumina comercial, a qual confere altos valores de área superficial e foram calcinados em mufla a 850°C por 4h e reduzidos a 850°C por 2h antes da reação sendo o tempo de reação de 20 minutos.

Resultados e Discussão

Os catalisadores foram caracterizados por difração de Raios-X, microscopia eletrônica de varredura e área superficial pelo método BET. A área superficial calculada pelo método BET para o suporte de alumina comercial foi de 208 m²/g, porém com a adição do metal, houve uma diminuição na área superficial para ambos os catalisadores, onde o catalisador com níquel apresentou uma área de 128 m²/g e o catalisador com cobalto apresentou uma área de 169 m²/g. Os materiais apresentaram aglomerados com superfícies bem porosas nas análises de SEM. Na análise de XRD os catalisadores apresentaram picos de difração alargados e com baixa definição, indicando que com o aumento da temperatura a cristalinidade do material diminui e este se torna mais amorfo. A

principal fase presente no catalisador de níquel foi NiAl₂O₄ – aluminato de níquel, enquanto que para o catalisador com cobalto não foi possível determinar se a fase presente é CoAl₂O₄ ou Co₃O₄ pois ambos possuem as linhas de difração nos mesmos ângulos e o catalisador apresentou principalmente picos de difração nestes ângulos. Foi possível verificar que a fase de CoO não está presente, pois o catalisador não apresentou nenhum ângulo de difração relacionado a esta fase. Para a caracterização do material carbonáceo foram feitas análises de termogravimetria (TGA), onde nenhum dos dois catalisadores depositaram sobre a superfície carbono amorfo que pode ser facilmente oxidado a aproximadamente 320°C.² O material depositado sobre o catalisador com 5% Ni apresentou duas temperaturas de oxidação, sendo uma em 515°C e a outra em 837°C, sugerindo a formação de dois tipos de material carbonáceo diferentes: MWNTS (nanotubos de paredes múltiplas) e SWNTS (nanotubos de paredes simples). O material depositado sobre o catalisador com 5% Co apresentou uma única temperatura de oxidação em 419°C, podendo ser MWNTS. Ambos os catalisadores foram capazes de produzir materiais mais estáveis termicamente.

Conclusões

Os materiais apresentaram aglomerados de estrutura bem porosa e de alta área superficial, além de fases cristalinas relativamente amorfas, onde foi possível determinar a fase aluminato de níquel no catalisador com Ni. Para o catalisador impregnado com cobalto não foi possível determinar quais fases estavam presentes. Os catalisadores foram capazes de produzir material carbonáceo de alta estabilidade térmica com temperaturas de oxidação acima de 400°C.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao INCT Catálise Brasil, Laboratório Central de Microscopia Eletrônica da UFSC, Capes, UFSC.

¹Popov, V. N., Mat. Sc. and Engineering: A Review Journal, **2004**, 43, 61-102.

²Nuernberg, G., Foletto, E., Campos, C. M., Fajardo, H. V., Carreño, N., Probst, L. F. D., J. Power Sources, **2012**, 208, 409–414.