

## Degradação de metano por plasma térmico

Leila Cottet (PG)\*, Luís O. de B. Benetoli (PG), Vanessa Z. Baldissarelli (PG), César A. Arpini (PG), Nito A. Debacher (PQ). leilacottet@hotmail.com

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC

Palavras Chave: *Metano, plasma térmico.*

### Introdução

Entre todos os gases que contribuem para o efeito estufa, o  $\text{CH}_4$  e o  $\text{CO}_2$  merecem atenção especial, isso porque a maior fonte geradora desses gases são os processos industriais. O sucesso na pesquisa e desenvolvimento de uma utilização viável para o  $\text{CH}_4$  significa a realização de dois objetivos: minimizar o acúmulo desses gases na atmosfera e melhorar a utilização das fontes de carbono.

Nesse contexto e devido à necessidade de desenvolver processos capazes de produzir materiais estáveis com valor agregado e tratar os resíduos, buscam-se novas tecnologias como as relacionadas ao plasma, que é uma alternativa promissora, devido à grande variedade de aplicações possíveis e por ser das menos poluidoras.

Neste trabalho, o metano foi degradado por plasma térmico visando à produção de  $\text{H}_2$  e carbono sólido.

### Resultados e Discussão

Para a degradação do  $\text{CH}_4$  foi utilizado um sistema de plasma térmico com uma tocha de arco não transferido<sup>3</sup>.

O estudo da conversão do metano foi realizado mantendo-se fixa a vazão de argônio em  $20 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$  e a potência da tocha em  $6,8 \text{ kW}$ . Diferentes vazões de  $\text{CH}_4$  foram testadas (1, 3, 5, 7,  $10 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$ ). As coletas foram realizadas com a tocha desligada (branco) e após a tocha ser ligada (amostra) deixando o gás passar pelo amostrador por 5 minutos. Todas as coletas foram realizadas em triplicata. A análise dos gases foi realizada em um cromatógrafo a gás (Varian 450-CG). De acordo com os resultados das análises de CG, foi possível determinar as porcentagens de degradação do  $\text{CH}_4$  e a seletividade de  $\text{H}_2$ , Figura 1<sup>4</sup>.

A figura 1 mostra que a porcentagem de degradação do  $\text{CH}_4$  aumenta com o aumento da vazão do  $\text{CH}_4$ , atingindo o valor máximo de  $98,81 \%$  para uma vazão igual a  $5 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$ . Com o aumento das vazões para valores acima de  $5 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$  a porcentagem de degradação diminui. Na seletividade para  $\text{H}_2$  podemos observar que com o aumento da vazão ocorre um decréscimo na produção de  $\text{H}_2$ . Isso porque para maiores vazões de  $\text{CH}_4$  ocorre a formação de subprodutos, como: acetileno, etano, etileno, propino, butadieno e  $\text{C}_6^+$ , também detectados por CG.

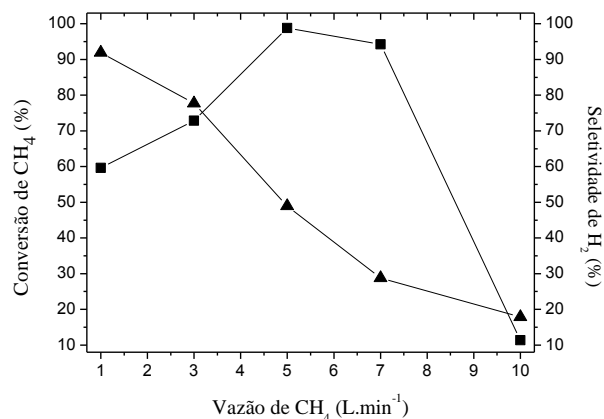


Figura 1. Degradação de  $\text{CH}_4$  e produção de  $\text{H}_2$ . (■) conversão de  $\text{CH}_4$ ; (▲) seletividade para  $\text{H}_2$ .

Esse decréscimo na produção de  $\text{H}_2$  em maiores vazões de  $\text{CH}_4$  também pode ser explicado porque um valor fixo de potência aplicada consegue converter um valor limite de  $\text{CH}_4$ , sendo que o restante fica em excesso sem ser convertido. Além disso, o que se observa na prática é a diminuição da temperatura do sistema assim que o metano é injetado no reator, uma vez que a conversão do metano em  $\text{H}_2$  e  $\text{C}_{(s)}$  é endotérmica e para ocorrer retira calor do sistema.

### Conclusões

A degradação do  $\text{CH}_4$  chega ao valor máximo de  $98,81 \%$  para uma potência igual a  $6,8 \text{ kW}$ , o que mostra que o sistema é eficiente para vazões até  $5 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$  nesta potência aplicada.

A formação de  $\text{H}_2$  é favorecida em vazões menores e com o aumento da vazão é favorecida a formação de subprodutos.

Para um maior entendimento do sistema testes com diferentes potências aplicadas serão necessários.

### Agradecimentos

A CAPES e a Carbono Brasil pelo suporte financeiro.

<sup>3</sup>Patente no Exterior. Número do registro: US 7964169-B2, data de depósito: 16/04/2009, título: "Molecular conversion processing of greenhouse gases of global warming effect and conversion units employing a solid particle trap".

<sup>4</sup>Tao, X.; Qi, F.; Yin, Y.; Dai, X. I. J. Hyd. Energy. 2008, 33, 1262.