

ÁREA DE PESQUISA: Reatores Químicos Heterogêneos e Catálise

DOCENTE ORIENTADOR: João Batista Oliveira dos Santos

TÍTULO: Produção de hidrogênio com baixa emissão de carbono

RESUMO

A produção industrial de hidrogênio é realizada pela reforma do gás natural utilizando catalisadores de Níquel. A produção é feita em larga escala e de forma centralizada utilizando grandes reformadores (reatores de leito fixo). Na reforma a vapor do gás natural ocorre a formação de larga quantidade de CO₂, a qual pode ser capturada e armazenada. Entretanto, o processo de captura de CO₂ tem um custo elevado e aumenta em cerca de 30% os custos do processo de produção do hidrogênio. Uma alternativa ao processo de reforma a vapor do metano é a reforma a seco, ou seja, a reação entre o metano e o dióxido de carbono. Na reforma a seco ocorre a formação do gás de síntese, uma mistura entre CO e H₂, que pode ser ajustada na proporção adequada para produzir produtos químicos de alto valor agregado. Entre esses produtos, o metanol tem recebido grande destaque do setor industrial, pois pode ser utilizado para produzir inúmeros produtos químicos de interesse e serve como um composto para armazenar energia na forma de hidrogênio. Outra possibilidade de produzir hidrogênio/gás de síntese é pela chamada bi-reforma do metano, que é uma combinação entre a reforma a seco e a reforma a vapor do metano. Todos esses processos que utilizam CO₂ como reagente tem grande interesse industrial devido as restrições ambientais de emissão desse gás. A utilização conjunta de CO₂ e metano em direção a produção de hidrogênio, gás de síntese, metanol e demais produtos de alto valor agregado é essencial para o desenvolvimento da indústria. Além disso, o consumo de hidrogênio tem aumentado nos últimos anos e esse gás tem elevado potencial na descarbonização da indústria. Portanto, a produção de hidrogênio com baixas emissões de CO₂ precisa ser estudada com o objetivo de aprimorar o processo e diminuir os custos de produção.

Portanto, o objetivo deste projeto é avaliar as principais rotas de produção de hidrogênio a partir do metano. O projeto consiste na avaliação dos efeitos das variáveis de processo no desempenho do reator. Paralelo a parte experimental, uma simulação do reator e do processo global também será realizada. Catalisadores a base de Níquel serão modificados e testados na reforma do metano para a produção de H₂ ou gás de síntese. Os materiais serão preparados por técnicas convencionais e, em seguida, serão caracterizados por difração de raios-x, medidas de adsorção, FTIR, redução a temperatura programada, entre outras. Os testes de atividade catalítica serão realizados em reator tubular de leito fixo. O catalisador otimizado precisa apresentar elevada atividade e estabilidade catalítica.

Palavras-chaves: Hidrogênio; metano; gás natural; Catalisadores de Ni