

ÁREA DE PESQUISA: Reatores Químicos Heterogêneos e Catálise

DOCENTE ORIENTADOR: João Batista Oliveira dos Santos

TÍTULO: Produção de gás natural sintético usando CO₂ e hidrogênio verde.

RESUMO

A produção sustentável de biocombustíveis é desejável do ponto de vista econômico, social, político e ambiental. A conversão de CO₂ para metanol, dimetil éter e metano têm despertado grande interesse por ser uma rota sustentável dependendo da fonte de hidrogênio. A produção sustentável de hidrogênio pode ser obtida pela eletrólise da água, reforma do etanol e gaseificação com captura de CO₂. A formação de gás natural sintético (CO₂ + 4 H₂ = CH₄ + 2 H₂O) utilizando H₂, gerado via eletrólise, é uma alternativa para o armazenamento de energia em usinas de geração de energia elétrica. O processo consiste na produção de metano quando há excedente de energia elétrica e consumo de metano para produzir energia elétrica quando há escassez de energia elétrica. A reação de formação de metano é chamada de metanação e é catalisada por Níquel. Recentemente, nosso grupo tem demonstrado que Ni/ZrO₂ suportado em nanotubos de carbono é um catalisador eficiente para essa reação. Entretanto, o diâmetro dos nanotubos de carbono e as quantidades de Ni e ZrO₂ ainda não foram otimizadas. Além disso, o método de preparação do catalisador precisa ser otimizado. Portanto, o objetivo deste trabalho é preparar e caracterizar catalisadores de Ni/ZrO₂ suportado em nanotubos de carbono e testar esses materiais na reação de hidrogenação do CO₂ para metano. A parte experimental consiste na preparação de catalisadores, caracterização dos materiais por difração de raios x, microscopia eletrônica de transmissão, XPS, TPR, e adsorção de gases. As medidas de atividade catalítica serão realizadas em um sistema reacional, que é composto por: reator de leito fixo, controladores de vazão, forno tubular e cromatógrafo à gás. A reação será realizada a pressão atmosférica, na faixa de 200 a 400 °C, e com diferentes velocidades espaciais usando uma mistura de CO₂ e hidrogênio na razão molar de ¼. A outra parte do projeto é realizar a simulação do reator e do processo global de produção do gás natural sintético. A simulação será realizada no ASPEN PLUS usando o reator RPLUG, onde a expressão cinética da velocidade de reação será inserida. Em seguida, o processo global de produção do metano será simulado no ASPEN PLUS.

Palavras-chaves: Gás natural sintético; metano; hidrogênio; nanotubos de carbono; simulação.