

ÁREA DE PESQUISA: Reatores Químicos Heterogêneos e Catálise

DOCENTE ORIENTADOR: João Batista Oliveira dos Santos

TÍTULO: Produção modular e descentralizada de amônia verde via eletrificação.

RESUMO

A eletrificação de processos químicos é uma tendência mundial no sentido de diminuir a emissão de CO₂. A produção de amônia pelo processo Haber-Bosch consome cerca de 1 a 2% da produção mundial de energia, opera em altas pressões (>150 bar), o processo é limitado pelo equilíbrio termodinâmico e emite cerca de 2,4 toneladas de CO₂ por tonelada de amônia produzida. O uso de H₂ verde em conjunto com nitrogênio de uma planta de separação de ar movida a eletricidade, com emissão zero de carbono, evitaria a liberação de CO₂, resultando em “amônia verde”. Nesse sentido, a eletrificação de um reator catalítico, em particular pela geração de plasma, que envolve a reatividade do plasma e a seletividade do catalisador, pode ser empregado para produzir amônia verde, sem emissão de CO₂. Além disso, o processo pode ser descentralizado usando pequenos reatores modulares, operando em pressões baixas (1 atm) e a temperatura ambiente. A produção distribuída e modular de amônia é uma opção adequada para a produção local de uma determinada demanda de fertilizantes, evitando custos adicionais de transporte e emissão de CO₂ dos motores a combustão. O uso de plasma auxilia na ativação e dissociação da molécula de N₂, que é a etapa determinante da velocidade na síntese de amônia, e com isso a amônia pode ser produzida em condições brandas (1 atm e 25 °C). Os átomos de N dissociados reagem prontamente na superfície do catalisador com hidrogênio, formando amônia. Portanto, o objetivo do projeto é desenvolver reatores catalíticos modulares usando plasma para produzir amônia. Os catalisadores a base de Fe serão utilizados no processo. O projeto também prevê o estudo da viabilidade técnico-econômica do processo e a análise ambiental do processo global. O resultado esperado é que o sistema de reator modular desenvolvido neste projeto possa ser utilizado em produção de fertilizantes, usinas de armazenamento de energia e indústrias de produtos químicos.

Palavras-chaves: Amônia, hidrogênio; reator modular; plasma; fertilizantes;