

ELETROCATALISADORES DE MoS₂ e WS₂ MODIFICADOS COM Rh e RhFe PARA ELETROREDUÇÃO DE NITROGÊNIO

RESUMO

O processo Haber-Bosch de produção de amônia utiliza predominantemente o hidrogênio produzido pela reforma a vapor de hidrocarbonetos, resultando na liberação de gases de efeito estufa na atmosfera. A eletroredução do nitrogênio a amônia em condições de temperatura e pressão ambiente tem ganhado destaque, visto que fornece uma alternativa ao processo atual de produção, diminuindo drasticamente as emissões de CO₂ via síntese de NH₃. Por essa razão, a reação de redução de nitrogênio (RRN) está sendo profundamente investigada como uma via de produção de amônia em grande escala industrial de forma sustentável. Neste trabalho, eletrocatalisadores comerciais de MoS₂ e WS₂ foram modificados com Rh utilizando o método de impregnação, além disso, modificados com nanopartículas de RhFe sintetizadas pelo método poliol e investigados frente sua atividade catalítica para a RRN. Os catalisadores foram caracterizados por técnicas físicas tais como: microscopia eletrônica de transmissão, difração de Raios X, e espectroscopia de Raios X por energia dispersiva, apresentando um valor abaixo de 1% de Rh impregnado, e apresentando valores de 9% em massa de RhFe com uma proporção atômica de 60:40 (Rh:Fe). As técnicas eletroquímicas realizadas constituíram de voltametria cíclica, voltametria linear e cronoamperometria. Os produtos de reação foram detectados por espectroscopia de massas *on-line* e espectroscopia de UV-vis. Os resultados de quantificação indicaram que o de MoS₂ foi o catalisador com maior desempenho para a redução de nitrogênio em meio ácido apresentando um valor de produção de NH₃ de 4,15 µg h⁻¹ mg_{cat}⁻¹ e para o catalisador de WS₂ 3,19 µg h⁻¹ mg_{cat}⁻¹ em -0,7 V vs. RHE. Análises espectroscopia de massas para razões massa/carga: 2 (H₂), 17 (NH₃) e 33 (NH₂OH) para os catalisadores MoS₂, WS₂, Rh/MoS₂ e Rh/WS₂ indicaram que a RRN ocorre em paralelo com reação de desprendimento de hidrogênio (RRH) e a adição do Rh alterou o início da reação. Os resultados obtidos por UV vis e espectroscopia de massa corroboram que para os catalisadores WS₂ e MoS₂ com e sem modificação com Rh a RRN ocorre em paralelo com RRH, e o catalisador de RhFe não apresentou atividade para a RRN.