

---

## RESUMO

A reação de reforma do metano por dióxido de carbono tem um grande potencial para indústria química e o meio ambiente, podendo ser usada como sistema de transformação e armazenamento de energia limpa devido à sua reversibilidade e endotermicidade. Além de fornecer a melhor matéria-prima para a indústria de síntese, pois sua seletividade em H<sub>2</sub> e CO na razão de 1:1 conduz a mais aconselhada proporção de alimentação para a produção de oxo-álcoois e combustíveis isentos de S e N. A termodinâmica para este processo é importantíssima, pois através dela pode-se prever com um elevado grau de segurança o comportamento da reação em situações de variação de temperatura, pressão e composição dos reagentes. O catalisador sintetizado e caracterizado para este trabalho foi Ni(5%)/ $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, tendo em vista a sua comprovada atividade e estabilidade catalítica, custo e disponibilidade para confecção. O catalisador foi preparado através do método de impregnação úmida em rota-evaporador com vácuo, utilizando-se como sal precursor de nitrato de níquel. A secagem foi realizada por 12 horas sob atmosfera de Argônio puro numa corrente de 100 mL/min a 120°C em condição de pressão atmosférica. Seguiu-se então, uma redução direta - sem a etapa de calcinação - por 12 horas com H<sub>2</sub> puro a uma vazão volumétrica de 50mL/min igualmente sob pressão atmosférica até a temperatura de 550°C. Quanto a análise de atividade catalítica esta foi conduzida em um reator diferencial com massa aproximada de 50 mg. A vazão volumétrica utilizada foi de 100mL/min de uma mistura CH<sub>4</sub> : CO<sub>2</sub> : Ar = 10 : 15 : 75, sob condições atmosféricas e 850°C. O produto reacional foi analisado em um sistema on-line de cromatografia gasosa (CG-Master / TDC / Cromosorb-102), conduzindo a conversões em torno de 80% nas primeiras 10 horas e 60% após 92 horas de experimento. As técnicas de análise utilizadas para a caracterização do catalisador sintetizado foram: Espectro de Absorção Atômica (A.A.), Difração de Raios-X (DRX), Microscopia Eletrônica de Varredura (M.E.V.), Espectro de Raios-X (XPS), Análise Termogravimétrica (TGA), Espectro de Infra-Vermelho (I.R). A modelagem proposta ajustou se bem aos dados experimentais adquiridos.

---

Palavras-Chave: Reforma do metano, Dióxido de carbono, Níquel, Catálise

---

## ABSTRACT

It has been shown that methane reforming with carbon dioxide has a great potential in the chemical industry being used as storage and transformation systems of clear energy due to your reversibility and endothermicity. Furthermore, this process product the best proportion in H<sub>2</sub>:CO (1:1) recommended for oxo-alcohols and fuels obtention. These fuels are known for having no sulphur and nitrogen contaminants, which implies a first grade feedstock for the synthesis industry. The thermodynamics of this process is very important as with a high degree of certainty the behavior of the reaction as a function of the temperature, pressure and the composition of the reagents may be predicted. The synthesized and characterized catalyst used in this work was Ni(5%)/ $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; due its well known catalytic activity and stability, cost and availability. It consisted of nickel supported on  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> was prepared by wet the impregnation technique. For this process a solution of Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O in water was used. The  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> grains were impregnated with the salt solution in a rotating evaporator under vacuum. The catalyst was dried at 120°C at atmospheric pressure in a pure argon flow at 100 mL/min for 12 hours. The catalyst was then reduced in a pure hydrogen atmospher at a flow of 50 mL/min, at atmospheric pressure and at 550°C. The catalyst was characterized by different analytical methods as: Atomic Absorption Spectroscopy (AA), X-Ray Diffraction (XRD), Electronic Scanning Microscopy (ESM), X-Ray Photoelectron Spectroscopy (XPS) and Infrared Spectroscopy (IRS). Catalytic activity analysis experiments were performed in a differential reactor with the Ni(5%)/ $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> catalyst (50 mg) a flow of 100 mL/min was used with a mixture of CH<sub>4</sub> : CO<sub>2</sub> : Ar = 10 : 15 : 75 under atmospheric conditions and at 850°C. Products were analyzed by a on line gas chromatograph (CG-Master/TDC/Cromosorb-102). The conversions were in the range of 80% in the first 10 hours and 60% after 92 hours of experiments. The proposed model was well adjusted to the experimental data.

---

Key Words: Methane reforming, Carbon dioxide, Methane, Nickel, Catalysis