

Produção de Hidrogênio Através do Processo de Reforma a Vapor de Glicerol

Fernando Takahashi (IC)*, Ana Cláudia de Mendes Seixas (Orientador)** e Prof. Dr. Ennio Peres da Silva (Orientador)***

*fernandotakahashi@gmail.com, **seixas@ifi.unicamp.br, ***lh2ennio@ifi.unicamp.br

Laboratório de Hidrogênio - Instituto de Física "Gleb Wataghin", Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, C. Postal 6039, CEP 13083-970, Campinas, Brasil. Trabalho de iniciação científica.

INTRODUÇÃO

Devido às questões ambientais e à necessidade de reduzir a dependência de combustíveis fósseis, o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel, implementou a adição do biodiesel ao diesel. A síntese de biodiesel tem como subproduto o glicerol, com o aumento da demanda por biodiesel haverá excedente de glicerol no mercado.

O Brasil é potencial exportador de biodiesel, assim o estudo da reação de reforma a vapor de glicerol, para obter hidrogênio, como fonte de energia renovável é importante tanto economicamente quanto ecologicamente.

O propósito deste projeto é o estudo da reação de reforma a vapor de glicerol para síntese de hidrogênio. Para obter o máximo rendimento de H₂ analisou-se o efeito da temperatura da reação, nesta primeira parte foi realizada a caracterização térmica do reformador. Posteriormente serão produzidos, caracterizados e testados catalisadores Pt/Al₂O₃ através do método de impregnação para analisar o efeito do catalisador na reação.

METODOLOGIA

Equipamentos: bomba peristáltica, reator de aço, forno aquecido por resistência elétrica, controlador de temperatura, condensador.

Material: proveta de 10 mL, 5 termopares do tipo K, cronômetro, suporte alumina (Al₂O₃) em pellets, régua de 30 cm, água.

Fez-se a calibração da bomba peristáltica, numa vazão de 274,81 mL/h que torna possível a total evaporação da alimentação no reator. Para medir a vazão foram utilizados: cronômetro, proveta de 10 mL e a bomba peristáltica.

Para a caracterização térmica do reator utilizou-se um termopar do tipo K que foi colocado no fundo do reator que depois foi preenchido com o suporte alumina (Al₂O₃) em pellets, até a altura de 30 cm em relação ao fundo do reator.

Fixou-se o um termopar para o controle de temperatura do sistema, sendo possível desta forma obter a rampa de aquecimento do forno. Na rampa de aquecimento optou-se por aumentar 50°C no controlador, a cada 20 min, iniciando o set do controlador em 150°C e finalizando em 650°C, permanecendo por 1 hora nesta temperatura para a estabilização do reator. Após a estabilização da temperatura iniciava-se a alimentação no reator.

Este procedimento foi realizado variando-se em 5 cm a altura do termopar no reator. O sistema utilizado pode ser observado na **Figura 1**.



Figura 1

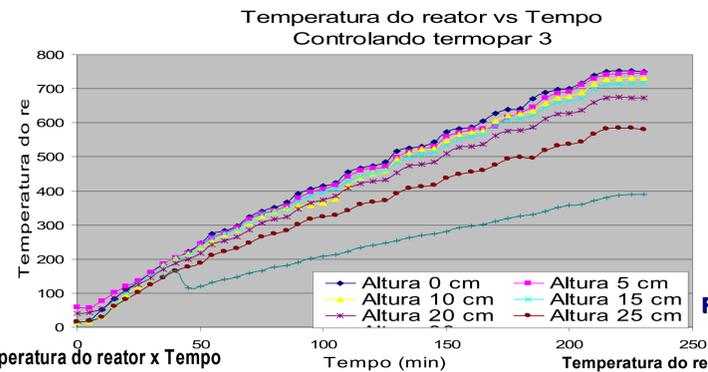


Figura 4

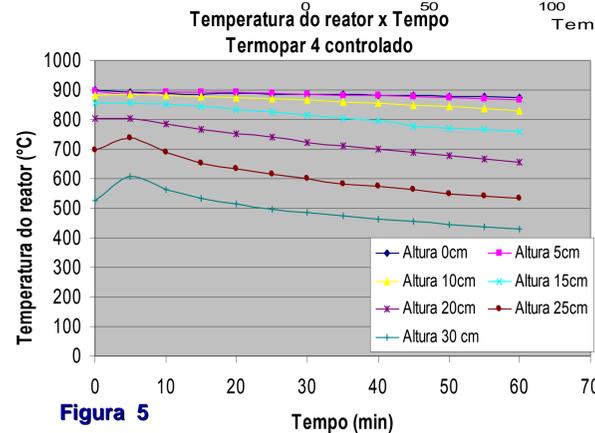


Figura 5

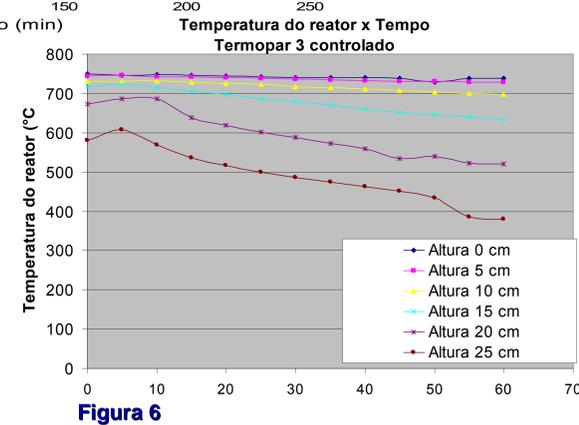


Figura 6

Resultados e discussão:

Utilizando-se o software Excell foram traçados os gráficos da temperatura do reator e do forno em função do tempo e da altura. Ao analisar esses dados (**Figuras 2,3 e 4**) observa-se que após 3:00 h de aquecimento o reator obteve temperaturas entre de 750 a 900°C no intervalo de 0 a 10 cm de altura. A partir de 15 cm de altura, a temperatura do reator diminuiu consideravelmente. Após o início da alimentação do reator com água, observa-se (**figuras 5 e 6**) que nas alturas de 0 a 10 cm a perda de calor do reator é menos acentuada do que para alturas entre 15 a 30 cm, o que já era esperado já que para vaporizar o fluido alimentado o sistema perde calor para o fluido. Analisando-se a característica das duas curvas pode-se inferir que para alturas acima de 15 cm o reator perde calor mais rapidamente para o meio, isto pode ser explicado pois na parte superior do reator ele fica mais exposto ao ambiente, o que ocasiona uma maior perda de calor para o meio por convecção, ao passo que no fundo o reator está totalmente envolto pelo forno.

Com o controlador tendo o set em 650 °C, a maior temperatura obtida foi de mais 900 °C controlando-se o termopar do reator, de forma que os dados obtidos não foram considerados pois ultrapassava o limite de segurança do sistema. Pode-se explicar as maiores temperaturas obtidas na altura 0 pois o termopar estava em contato com a parede do reator de aço ao passo que as menores temperaturas obtidas foram a 30 cm devido a perda de calor para o ambiente.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que para realizar a reação de reforma a vapor de glicerol no sistema estudado, o melhor setor para controlar a temperatura de reação seria entre 5 a 10 cm, pois de acordo com a literatura o catalisador Pt/Al₂O₃ desativa sob altas temperaturas devido à formação de carvão no sistema e no catalisador. Além disso, analisando as **figuras 1,2 e 3** observa-se que ao controlar a temperatura do sistema com o termopar 4, a temperatura do reator é mais constante de forma que ele se mostra a melhor opção para o controle da temperatura do sistema para temperaturas no intervalo de 800 a 900 °C, que será o intervalo estudado.

Desta forma o próximo passo será a alimentação do sistema com a mistura água:glicerol, de forma que seja possível analisar o efeito da temperatura no rendimento de H₂ produzido e posteriormente a influência do catalisador Pt/Al₂O₃ em relação aos dados teóricos.

AGRADECIMENTOS

A todos do LH₂ do Instituto de Física da Unicamp (IFGW) pelo apoio financeiro, pelo suporte material e pela oportunidade de poder realizar este projeto.

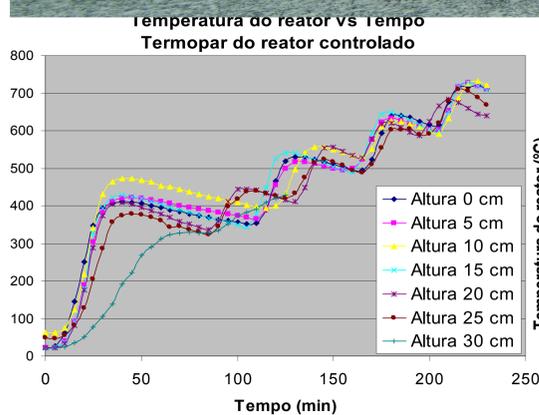


Figura 2

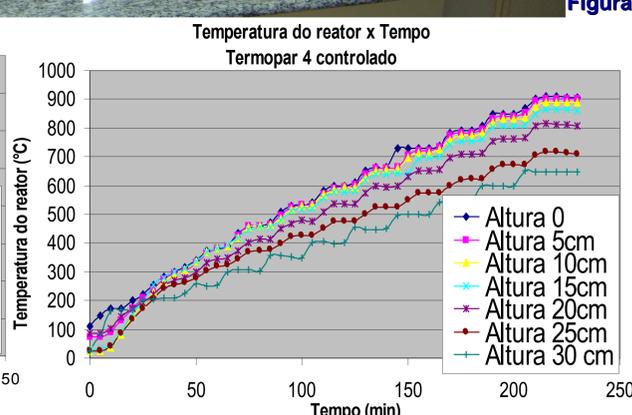


Figura 2