

Desenvolvimento de um Analisador "Cromatógrafo a Gás - CG/DCT" para Determinação da Pureza de Hidrogênio de Célula a Combustível

Felipe Valli e Dr. José Oscar William Vega Bustillos
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

INTRODUÇÃO

Com a atual diminuição das reservas de petróleo e a preocupação com o meio ambiente, a procura de novas fontes de energia se faz necessária. As células a combustível são dispositivos eletroquímicos que convertem energia em eletricidade e calor sem a necessidade de combustão. Uma célula a combustível é composta por um catodo, isto é, um eletrodo carregado negativamente, um anodo, isto é, um eletrodo carregado positivamente, um eletrólito e uma carga externa¹. Os gases hidrogênio e oxigênio são os combustíveis da célula, portanto é necessário que os referidos gases tenham alta pureza, pois impurezas danificam o catalisador da célula. A determinação das impurezas gasosas é realizada na química analítica por meio de um cromatógrafo a gás². A produção do hidrogênio é realizada por vários métodos, um desses é por meio da reforma do etanol.

OBJETIVO

O objetivo do trabalho é o desenvolvimento de um cromatógrafo a gás (Figura 1) para análise da pureza do hidrogênio proveniente da reforma do etanol. Além disso, a otimização da análise para condições de tempo de resposta e seletividade de compostos, avaliando e quantificando as amostras gasosas provenientes da reforma do etanol. Finalmente, comparação dos resultados em relação a um equipamento comercial. Os principais gases a serem monitorados são:

H₂, O₂, CO, CO₂, NH₃, aldeídos, alcoóis e hidrocarbonetos. Os padrões serão produzidos por meio de um gerador de gases construído no laboratório (Figura 2).

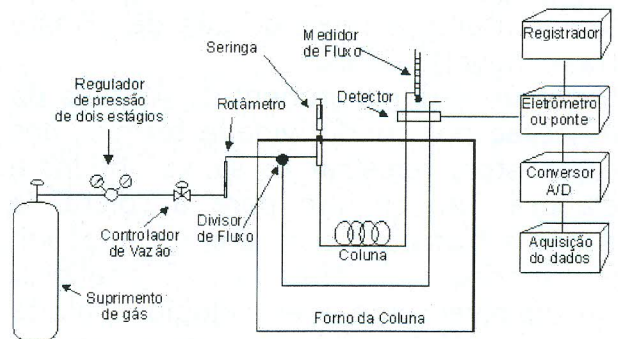


Figura 1: Diagrama do Cromatógrafo a gás.

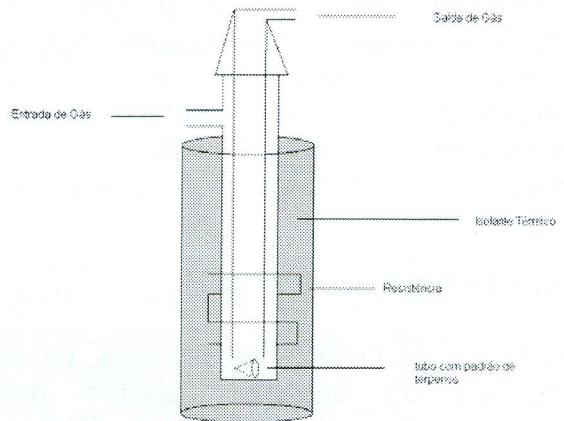


Figura 2: Diagrama do gerador de padrões de gases.

METODOLOGIA

A metodologia a ser aplicada neste projeto baseia-se na utilização dos seguintes itens. Aquisição de amostras padrões, a partir do gerador de padrões

(Figura 2) cujo princípio é a liberação de gases em função à temperatura de degaseificação. Produção do gás problema a ser analisado da saída do reformador de gases, desenvolver procedimento e aparato capaz de realizar a amostragem de volume definido dos gases de reforma. Introdução da amostra. Criar um processo para introduzir a amostra adquirida em pressão, temperatura e volume constantes. Separação na coluna. Definir através de pesquisa e testes qual o(s) tipo(s) de coluna (fase estacionária) ideal para a separação dos compostos da amostra, além de definir temperaturas e fluxo de gás de arraste (fase móvel) ideais.

Detecção dos componentes. Através da detecção por condutividade térmica dos compostos, registrar os sinais obtidos e elaborar um circuito para a coleta de dados e transformação dos mesmos em informação. Método analítico. Desenvolver uma metodologia analítica para a verificação do grau de pureza do hidrogênio obtido através da reforma do etanol e do excremento. Análises comparativas. A partir de um cromatógrafo comercial adquirido pelo IPEN para essas análises, desenvolver um aparato cromatográfico e buscar a determinação quantitativa dos componentes das amostras de modos a satisfazer as exigências técnicas da análise³.

RESULTADOS

Após vários problemas técnicos, como a quebra do detector, quebra das válvulas agulhas de controle de fluxo e troca do empacotamento da coluna, o CG foi colocado em funcionamento. Paralelamente a isso o CG de comparação foi adquirido e os primeiros cromatogramas de hidrogênio foram obtidos podendo assim ser montada a curva de calibração (Figura 3).

CONCLUSÕES

Além da continuidade do projeto inicial, outros estudos importantes na área de cromatografia foram desenvolvidos nesse período como a criação de metodologias de análise tanto no CG quanto no GC/MS. A manutenção do CG que foi montado no laboratório de gases e a criação de metodologias no CG novo tanto para hidrogênio quanto para hidrocarbonetos dão continuidade ao projeto. Esses trabalhos paralelos e a continuidade do projeto contribuíram para o aumento do conhecimento sobre cromatografia gasosa e suas técnicas ampliando o horizonte de suas aplicações.

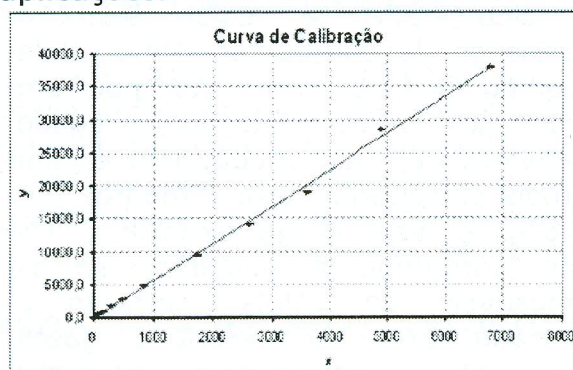


Figura 3: Curva de calibração do Hidrogênio gerada pela técnica da cromatografia a gás.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] JOON, K. Fuel Cells - a 21st Century Power System. Journal of Power Sources, 1998
- [2] CIOLA, R. Fundamentos da Cromatografia a Gás. 2^o Ed. Editora Edgard Blücher Ltda. São Paulo, 1985.
- [3] COLLINS, C. H.; BONATO, P. S.; BRAGA, G. L. Introdução a Métodos Cromatográficos. 6^o Ed. Editora Unicamp, Campinas, 1995

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq