

Potenciação da combustão com

Oxihidrogénio

RESUMO:

Contexto:

O oxihidrogénio neste caso actua como um comburente incrementador da eficácia da combustão, sendo produzido através da hidrólise; o produto obtido nessa reacção electrolítica é o oxihidrogénio constituído por hidrogénio e oxigénio associados.

Experimentações passadas envolveram uma exploração física e química das propriedades do gás no que diz respeito à aplicação directa na tocha de soldadura e corte. O oxihidrogénio no futuro envolve a sua utilização obrigatoriamente também como melhorador da combustão.

Métodos de Abordagem:

Quatro experiências foram conduzidas para explorar a eficiência das propriedades do oxihidrogénio. Por aplicação de três quantidades diferentes de oxihidrogénio e comparando com um controlo de referência, que só usou o gás propano, podemos extrair informações úteis quanto à quantidade de oxihidrogénio necessária para que efectivamente aumente a eficiência da combustão do gás propano. O parâmetro comparativo constante de cada um dos quatro experimentos é determinado pelo tempo necessário para ferver uma determinada quantidade de água.

É precisa uma quantidade específica de energia para elevar a temperatura de uma determinada quantidade de água desde a temperatura ambiente à temperatura de ebulição. Ao manter este parâmetro constante em cada experimento, os dados indicam que a quantidade de energia contida numa quantidade de propano, necessária para elevar uma quantidade de água à temperatura de ebulição, é a mesma quantidade de energia contida numa reduzida quantidade de propano misturado com uma determinada quantidade de oxihidrogénio.

Resultados:

Pelos dados disponíveis neste relatório, o oxihidrogénio aumenta muito a eficiência de combustão do gás propano.

Conclusões:

Os dados experimentais indicam que o oxihidrogénio pode ser usado para reduzir a quantidade de combustível propano que o consumidor exige. **90 Litros** de propano podem ser reduzidos para **50 litros** + 545,7 watts/hora de oxihidrogénio.

Introdução:

O oxihidrogénio é um gás muito potente produzido a partir da água e electricidade. Para extrair o oxihidrogénio da água usando a electricidade, é necessário um ânodo e um cátodo; usando eléctrodos independentes, o hidrogénio agrega-se ao cátodo, enquanto que o oxigénio se agrega ao ânodo. O hidrogénio pode então ser capturado e o oxigénio pode ser libertado ou capturado em conjunto dando assim formação ao oxihidrogénio. Este gás resulta da recombinação entre o hidrogénio e oxigénio por reacção eléctrica. A combinação do hidrogénio e oxigénio quando produzidos por hidrólise não forma necessariamente água; assim parece existir mais uma forma de água, o oxihidrogénio. Independentemente das características químicas desta forma alotrópica de água, o oxihidrogénio tem propriedades funcionais muito específicas, que são o objectivo deste relatório. Para ser completamente claro, este relatório irá centrar-se nas propriedades parciais do oxihidrogénio e não nas características físico-químicas por si só.

Materiais:

Os componentes usados nas 4 experiências foram constantes, incluindo: tubagem para ligar a saída do gerador de oxihidrogénio para monitorização dos valores, ligando-se a uma união T com válvula de regulação do fluxo do gás; a outra saída do T tem uma válvula que permite a entrada de propano na união até 5LPM. Usando as válvulas em ambas as saídas da união, a possibilidade de cada gás circular em sentido oposto é muito reduzida. A saída da união em T está ligada por outra tubagem a um equipamento de exaustão, permitindo que o gás seja incendiado de forma segura ao mesmo tempo que é aplicado nos componentes em experiência. 4 Copos medidores em pirex cheios com 500mL de água.

O pirex destes copos está a cerca de 0,5-1 polegada (1,27- 2,54cm) de distância da base da chama, em plano liso, sem ângulo vertical.

Se tudo for montado de acordo com o descrito, os procedimentos dos testes serão conclusivos. A válvula da alimentação do oxihidrogénio deve ser apenas “rachada”, ou seja, partindo da posição totalmente fechada, o experimentador deve apenas abrir a válvula uns poucos milímetros; na prática a válvula nunca deve ser aberta de forma a permitir uma saída da mistura propano/oxihidrogénio numa proporção de queima igual à de oxihidrogénio. A chama do oxihidrogénio puro tem propriedades únicas, que não são desejáveis neste caso particular.



Imagem representativa do sistema, pode variar consoante especificações técnicas.

(NOTA: o gerador de oxihidrogénio usado neste teste foi criado para 3Watts/litro)

A experiência deve usar três quantidades diferentes de oxihidrogénio, para um fluxo constante de 5LPM de gás propano, quantidades essas que devem ser adicionadas, uma de cada vez a um fluxo de propano como controlo obrigatório. Estes testes devem registar a temperatura VS tempo de experiência. Deve ainda ser registada a altitude, que influencia directamente a temperatura a que a água começa a ferver. O experimentador deve também anotar a temperatura ambiente.

Método:

1º ensaio: Estabelece o controlo. Fluxo de propano a 5LPM, incendiado e aplicado no copo medidor em pirex, situado a aproximadamente 0,5-1polegada da base da chama. A chama deve ser aplicada durante cerca de 18minutos, até estar suficientemente estável. Deverão gastar-se cerca de 90L de propano para ferver a água.

2º ensaio: Adiciona uma quantidade de oxihidrogénio para melhorar o fluxo de propano. A sequência consiste numa válvula em T, com válvulas para alimentação de oxihidrogénio e propano. O fluxo de propano deve estar a 5LPM. A mistura de oxihidrogénio e propano é ateadada e aplicada no pirex a cerca de 0,5-1polegada de distância da base da chama. A mistura deve ser aplicada durante 10minutos, até que fique estável. Deverão gastar-se cerca de 50L de propano para ferver a água. E uma quantidade total de 545.7W/h de gás de oxihidrogénio adicionado ao fluxo de propano.

3º ensaio: Usa uma quantidade mais reduzida de oxihidrogénio para melhorar o fluxo de propano. Deve usar-se o mesmo esquema do ensaio n.º2. O propano flui a 5LPM, usando cerca de 241.8W/h de oxihidrogénio para melhorar o fluxo de propano. A chama aplicada no pirex deve situar-se a cerca de 0.5-1polegada da base da chama, aplicando-se por cerca de 11minutos até que fique estável. Usam-se cerca de 55L de propano para que a água ferva.

4º ensaio: Usa-se uma quantidade ainda mais reduzida de oxihidrogénio. Usando o mesmo esquema dos ensaios anteriores, faz-se circular o propano a 5LPM a cerca de 172.8W/h de oxihidrogénio. Manter o pirex a 0,5-1polegada da base da chama, e aplicá-la por 12minutos até que se encontre estável. Usam-se aproximadamente 60L de propano para ferver a água.

Exemplos de cálculo:

As implicações da economia de combustível neste teste encontram-se em anexo, expressos como: Exemplo de cálculo #1, #2 e #3. Os cálculos que se seguem são baseados na economia de propano que se registaram no 2º ensaio. Podem reduzir-se cerca de 50L de propano + 545.7W/h de oxihidrogénio.

Exemplo de cálculo #1

90L propano ~\$6.00 a 2\$ galões líquidos
50L propano ~\$3.33 a 2\$ galões líquidos
545.7W/h = 7.1cêntimos a 13 cêntimos/kW/h

Exemplo de cálculo #2

90L propano = \$1.69 a 30\$/1600L de gás
50L propano = \$0.94 a 30\$/1600L de gás
545.7W/h = 7.1 cêntimos a 13cêntimos/kW/h

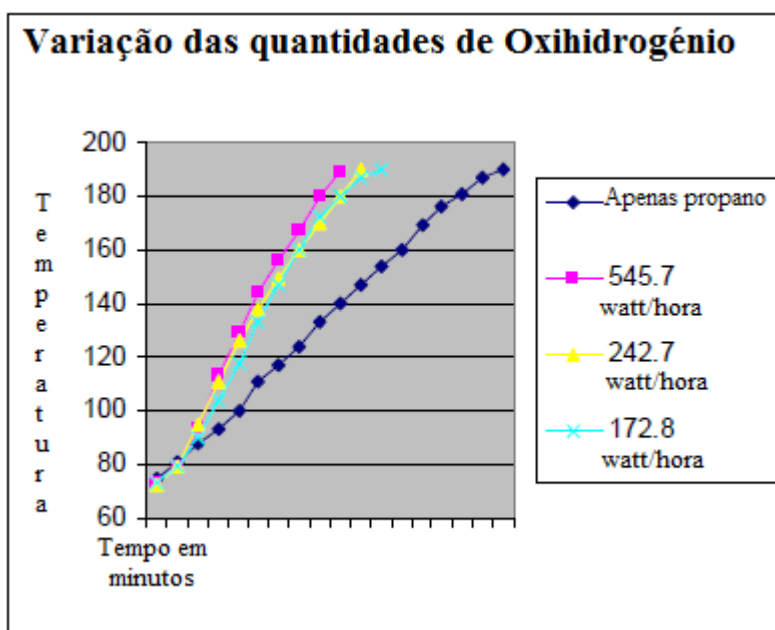
Exemplo de cálculo #3

90L propano = \$3.38 a 60\$/1600L gás
50L propano = \$1.88 a 60\$/1600L gás
545.7W/h = 10.6 cêntimos a 19.5cêntimos/kW/h

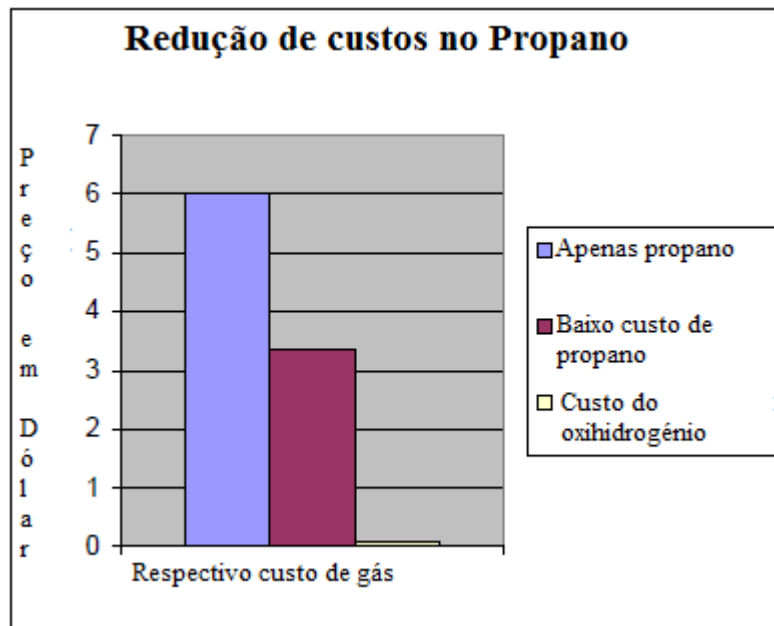
Resultados:

Em cada experiência, reduziu-se a quantidade de oxihidrogénio utilizado, sendo que também se foi reduzindo a quantidade de propano necessária. Na experiência #2, #3 e #4, as reduções de propano foram respectivamente: 45%, 39% e 30%, mantendo constante a saída energética.

Gráficos:



Este gráfico consiste na relação entre a Temperatura e o Tempo, onde se podem observar os 4 ensaios realizados. O propano demora 18 minutos a aumentar a temperatura da água até à ebulição. No 2º ensaio, onde se usaram 545.7W/h de oxihidrogénio, foram necessários apenas 10 minutos para que a água atingisse a ebulição.



Este gráfico demonstra a extrapolação baseada nos dados recolhidos no 2º ensaio. Sendo que o exemplo de cálculo #1 é o que aqui se representa. Nos Estados Unidos, o valor do propano é em média 2\$ galão líquido. Assim, 90L de propano podem ser reduzidos com sucesso para 50L + 545.7W/h graças ao oxihidrogénio, como se observa no 2º ensaio. Obviamente que os valores testados podem variar proporcionalmente atendendo às várias quantidades utilizadas.

Discussão:

Tendo em atenção os consumidores directos das aplicações, e eventuais aplicações industriais, o oxihidrogénio pode ser usado para aumentar a eficiência de combustão da chama de propano, **reduzindo** a quantidade de propano necessário para transferir uma determinada quantidade de energia para os fins desejados. Adicionalmente, o resultado em rede do oxihidrogénio, para melhoria do propano resulta numa economia em rede que se pode observar no exemplo de cálculo #1, #2 e #3.

Conclusões:

Existe grande potencial para que o oxihidrogénio seja mundialmente usado como melhorador de combustível. Não existe outro aditivo disponível que tenha sido produzido com este intuito. Especialmente quando associado a outros combustíveis o oxihidrogénio fornecido pelo gerador tem o potencial de influenciar futuras indústrias energéticas de forma significativa na redução da quantidade de combustíveis consumidos.

Anexos:

| Aumento de tempo (minutos) | Temperatura (Fahrenheit) |
|----------------------------|--------------------------|
| 1 | 75 |
| 2 | 81 |
| 3 | 88 |
| 4 | 93 |
| 5 | 100 |
| 6 | 111 |
| 7 | 117 |
| 8 | 124 |
| 9 | 133 |
| 10 | 140 |
| 11 | 147 |
| 12 | 154 |
| 13 | 160 |
| 14 | 169 |
| 15 | 176 |
| 16 | 181 |
| 17 | 187 |
| 18 | 190 |

(Controlo experimental se apenas propano e fluxo de 5LPM)

| Aumento de tempo (minutos) | Temperatura (Fahrenheit) |
|----------------------------|--------------------------|
| 1 | 73 |
| 2 | 79 |
| 3 | 93 |
| 4 | 113 |
| 5 | 129 |
| 6 | 144 |
| 7 | 156 |
| 8 | 167 |
| 9 | 180 |
| 10 | 189 |

(Ensaio #2)

Fluxo de propano a 5LPM. Quantidade de oxihidrogénio aplicado: 545.7W/h.

| Aumento de tempo (minutos) | Temperatura (Fahrenheit) |
|----------------------------|--------------------------|
| 1 | 72 |
| 2 | 79 |
| 3 | 95 |
| 4 | 111 |
| 5 | 126 |
| 6 | 138 |
| 7 | 149 |
| 8 | 160 |
| 9 | 170 |
| 10 | 180 |
| 11 | 190 |

(Ensaio #3)

Fluxo de propano a 5LPM. Quantidade de oxihidrogénio aplicado: 241.8W/h.

| Aumento de tempo (minutos) | Temperatura (Fahrenheit) |
|----------------------------|--------------------------|
| 1 | 73 |
| 2 | 79 |
| 3 | 90 |
| 4 | 104 |
| 5 | 118 |
| 6 | 133 |
| 7 | 147 |
| 8 | 160 |
| 9 | 172 |
| 10 | 180 |
| 11 | 187 |
| 12 | 190 |

(Ensaio #4)

Fluxo de propano a 5LPM. Quantidade de oxihidrogénio aplicado: 172.8W/h.

Para mais informações visite o nosso site:

www.hydrogenpower.com

ou contacte:

- *Eng.º Carlos Leandro – Departamento técnico e de energia:*
(t) 963 763 619
(e) hydrogenpower@hotmail.com
- *Dr. Pedro Cordeiro – Director comercial:*
(t) 963 772 890
(e) comercial@ecovitae.pt