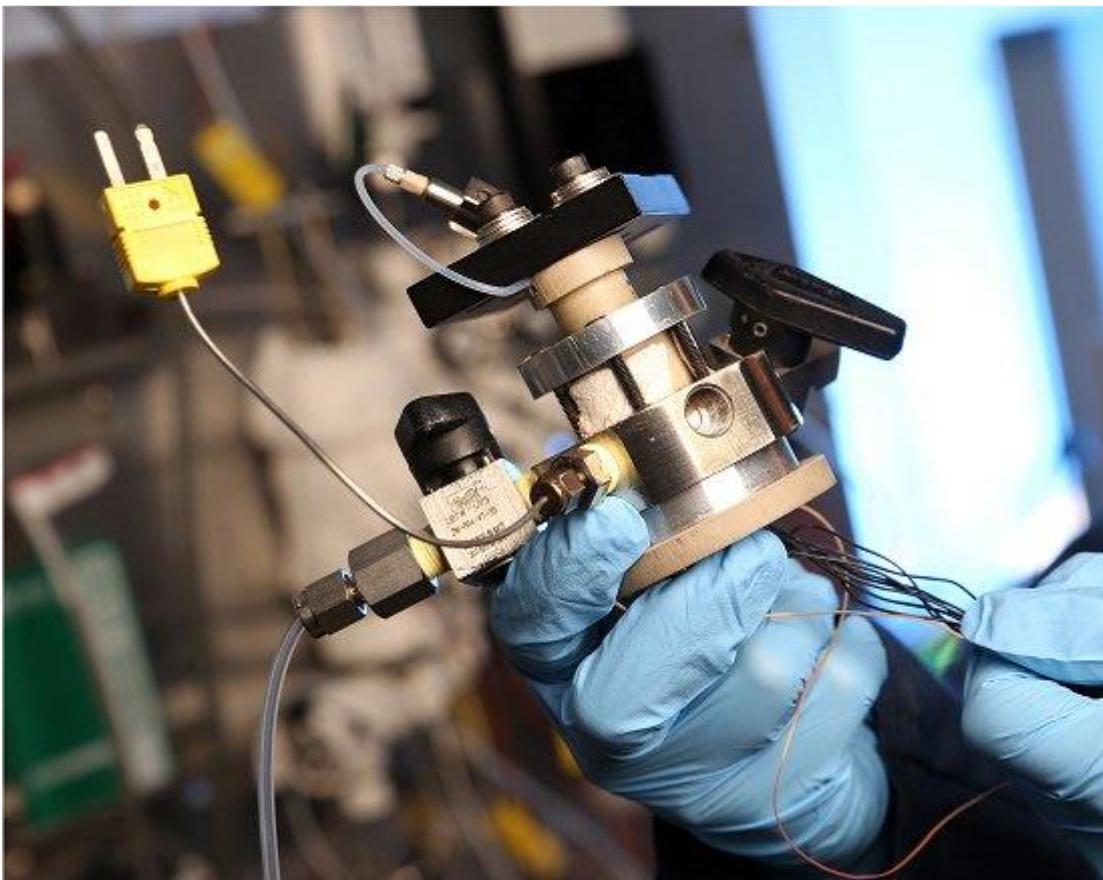


Motor a combustão vira fábrica de hidrogênio

Motor a combustão que produz hidrogênio

Já imaginou transformar um motor a combustão, com sua conhecida mania de queimar petróleo e exalar gases poluentes, em uma fábrica de hidrogênio, um combustível limpo que pode ser queimado em motores menos poluentes ou usado diretamente para produzir eletricidade em células a combustível?

Pois foi justamente isso o que fizeram David Anderson e seus colegas da Universidade de Tecnologia da Geórgia, nos EUA.



Protótipo do motor gerador de hidrogênio. [Imagem: Candler Hobbs/Georgia Tech]

Acrescentando um catalisador, uma membrana de separação do hidrogênio e um sorvente de CO₂ ao tradicional motor de quatro tempos, Anderson criou um sistema de reforma de hidrogênio que produz o combustível verde em

temperatura relativamente baixa, em um processo que pode ser escalonado para maior ou para menor para atender necessidades específicas.

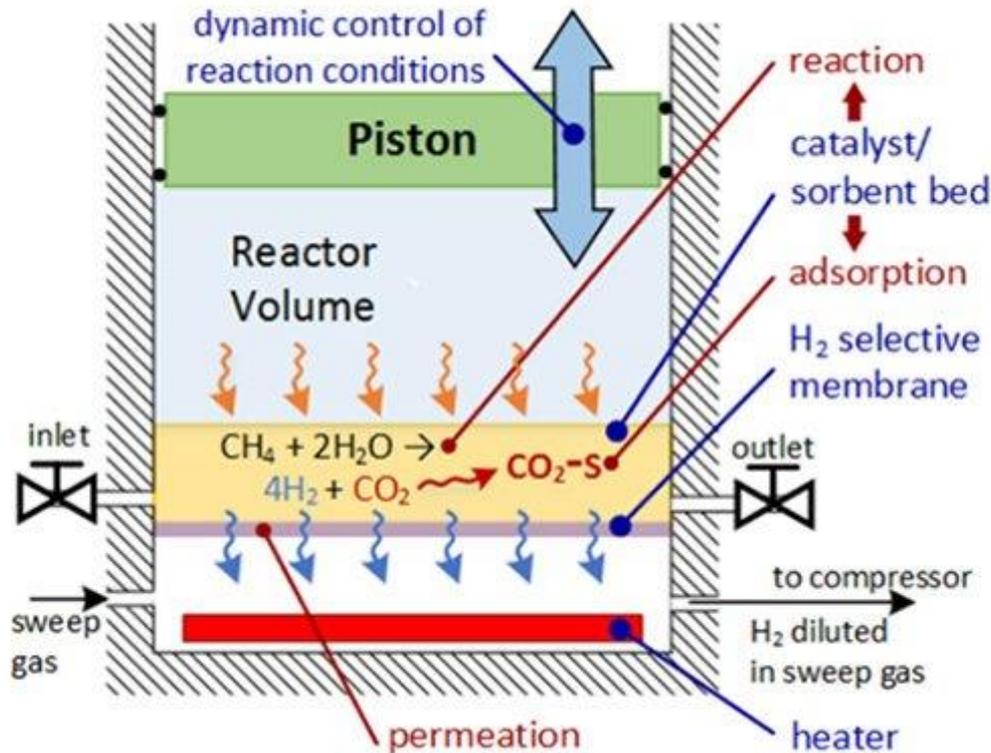
Isto significa, por exemplo, que o aparelho pode vir a ser usado não apenas em grandes usinas, mas também como unidade geradora autônoma para uso em fábricas, residências e até em veículos. Quando totalmente desenvolvido para uso automotivo, por exemplo, será possível ter um carro a hidrogênio com um tanque de gás natural e outro de água.

Reator a pistão

Batizado de Champ, sigla em inglês para reator de membrana ativa CO₂/H₂ a pistão, o dispositivo opera a temperaturas muito menores do que os processos convencionais de reforma do hidrogênio a vapor, consome menos água e também pode operar com vários combustíveis, como gás natural, metano, metanol ou biocombustíveis.

A chave para o processo de reação é o volume variável proporcionado pelo pistão subindo e descendo dentro do cilindro. Assim como acontece em um motor convencional, uma válvula controla o fluxo de entrada e saída dos gases à medida que o pistão se desloca para cima e para baixo.

Uma inovação chave foi a montagem de um sistema de absorção interna do dióxido de carbono (CO₂), um subproduto do processo de reforma do metano, para que ele possa ser concentrado e expelido do reator para captura, armazenamento ou utilização.



Esquema de funcionamento do reator de membrana ativa CO₂/H₂ a pistão. [Imagem: David Anderson/Georgia Tech]

Fábrica de hidrogênio de quatro tempos

De forma similar ao motor a combustão dos carros, o sistema de geração de hidrogênio de quatro tempos funciona da seguinte forma:

1º tempo – o gás natural (metano) e o vapor são puxados por sucção para dentro do cilindro através de uma válvula à medida que o pistão é abaixado. A válvula fecha-se quando o pistão atinge o fundo do cilindro.

2º tempo – o pistão sobe, comprimindo o vapor e o metano conforme o reator é aquecido. Uma vez atingido aproximadamente 400° C, reações catalíticas formam hidrogênio e dióxido de carbono. O hidrogênio sai através da membrana seletiva e o dióxido de carbono pressurizado é absorvido pelo material sorvente, que fica misturado com o catalisador.

3º tempo – com o hidrogênio tendo saído do reator e o dióxido de carbono capturado pelo sorvente, o pistão se abaixa, reduzindo o volume e a pressão no cilindro. O dióxido de carbono é liberado do sorvente para dentro do cilindro.

4º tempo – o pistão é novamente movido para cima e a válvula se abre, expulsando o dióxido de carbono concentrado e limpando o reator para o início de um novo ciclo.

“Todas as peças do quebra-cabeça se juntaram. Os desafios futuros são principalmente de natureza econômica. Nosso próximo passo será construir um reator Champ de escala piloto,” disse o professor Andrei Fedorov, coordenador da equipe.