

ARMAZENAGEM DE HIDROGÊNIO EM HIDRETOS METÁLICOS

A avaliação de sistemas de armazenamento deve ter em consideração fatores como a densidade energética, o custo, a segurança e a facilidade de produção. Até este momento, nenhum sistema disponível satisfaz os requisitos necessários para uma ampla aceitação, o que tem promovido um grande esforço de investigação na área dos hidretos metálicos para armazenamento de hidrogênio.

Onde e como armazenar hidrogênio?

O armazenamento de hidrogênio será necessário para os veículos, unidades de produção, postos de reabastecimento e unidades estacionárias de energia. Existem várias possibilidades de armazenamento tais como:

- Armazenamento físico do hidrogênio comprimido em gás sob alta pressão em tanques (~ 10.000 libras por polegada quadrada).
- Armazenamento físico criogênico de hidrogênio líquido resfriado a -253°C em tanques isolados.
- Armazenamento em materiais avançados – dentro da estrutura ou na superfície de certos materiais e na forma de precursores químicos que através de uma reação química liberam hidrogênio.

Hidretos Metálicos

- Metais podem absorver hidrogênio na forma atômica e, além disto, agem como uma “esponja” de hidrogênio.
- Aproximadamente 50 elementos metálicos da tabela periódica podem absorver hidrogênio em grande quantidade.
- Muitos estudos têm sido feitos na absorção/desorção do hidrogênio em metais e o desenvolvimento de dispositivos de armazenamento.
- Daimler-Benz, por exemplo, produziu nos anos 80 um carro a hidrogênio onde o tanque de armazenamento era de uma liga de FeTi. O volume deste tanque era a metade do equivalente a um tanque de gasolina, o problema é que o hidreto é 20x mais pesado.



Figura 1: 4 kg de hidrogênio compactado de diferentes maneiras. Esta massa de H₂ corresponde a uma autonomia de 400 km de um carro elétrico equipado com célula a combustível (L. Schlapbach and A. Züttel, Nature 414 (2001) 353-358).

Aplicações dos hidretos metálicos

- Armazenagem e transporte de hidrogênio no estado sólido
- Purificação de H₂ e separação de seus isótopos
- Fixação de hidrogênio (getters)
- Eletrodos de baterias recarregáveis
- Armazenagem de energia térmica
- Refrigeradores
- Sensores de temperatura, pressão ou de hidrogênio

A moagem reativa mostra-se como um método relativamente simples e barato para a preparação de materiais visando aplicações de hidrogênio. Materiais não-convencionais têm sido desenvolvidos para contornar os problemas de capacidade de armazenagem e de cinética de absorção/dessorção de hidrogênio, tais como ligas metálicas nanocristalinas e nanocompósitos. A pesquisa de ligas metálicas nanocristalinas para armazenagem de hidrogênio baseia-se no fato destas apresentarem maior área superficial e maior densidade de contornos de grão. Essas características estruturais favorecem a absorção/dessorção e difusão do hidrogênio.

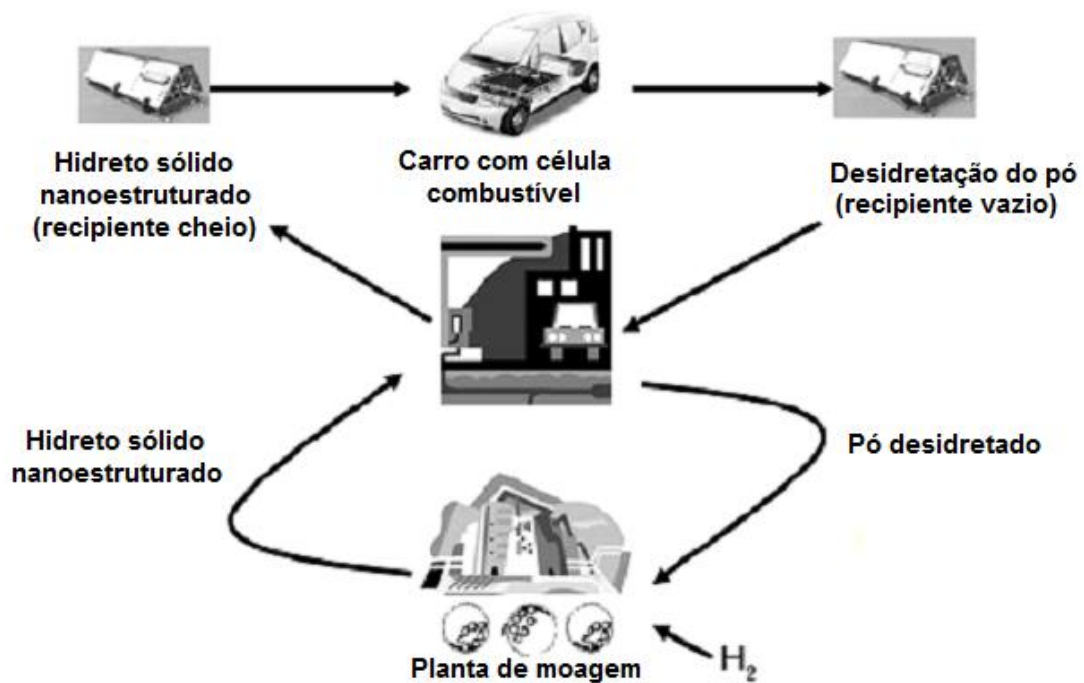


Figura 2: Ciclo de produção comercial de hidretos para armazenamento de hidrogênio por moagem reativa com hidrogênio (J. Bystrzycki, T. Czujko, R.A. Varin, J. Alloys Comp. 404–406 (2005) 507–510).

Referências Bibliográficas

Jónsson, H. **Light Metal Alloys for Hydrogen Storage** Collaborative research project at the University of Iceland.

Petrovic, J. J. **Advanced Concepts for Hydrogen Storage** Apresentação DOE Hydrogen Storage Workshop- Argonne National Laboratory, 2002.

J. Bystrzycki, T. Czujko, R.A. Varin, **Journal of Alloys and Compounds**, N. 404–406, pp. 507–510, 2005.

L. Schlapbach, A. Zuttel, **Nature**, N. 414, pp. 353-358, 2001.