

Processo de Hidretação Dinâmica: Avanços na Determinação da Quantidade de Hidrogênio Absorvida

Edgar Djalma Campos Carneiro Dammann e Ricardo Mendes Leal Neto
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN

INTRODUÇÃO

O hidrogênio desponta no cenário mundial como uma nova forma de armazenamento de energia promissora, pois não é poluente (forma como produto de combustão apenas água) e libera grande quantidade de calor na reação.

Existem algumas formas de armazenamento de hidrogênio que são viáveis hoje, sendo elas o armazenamento sob pressão, o armazenamento criogênico e o armazenamento na forma de hidretos metálicos. Os hidretos metálicos destacam-se por sua segurança de operação, a alta pureza do hidrogênio liberado assim como também pela alta capacidade volumétrica de armazenamento, que pode chegar a ser maior que no método criogênico.

Entretanto, para a melhor compreensão da cinética de armazenamento, assim como o estudo da capacidade de armazenamento de hidrogênio de qualquer material são necessários equipamentos que meçam com precisão a quantidade absorvida de hidrogênio.

Uma forma de mensurar essa quantidade, é mensurando o volume de hidrogênio absorvido durante o processo. Para realizar essas medições normalmente usam-se equipamentos do tipo sievert, esses normalmente operam em modo estático. [1] Entretanto, para esse trabalho foi utilizado um equipamento do tipo sievert, este em modo dinâmico, onde os processos de hidretação e desidretação ocorrem sob fluxo, sendo este medido com precisão por um fluxômetro.

OBJETIVO

Comprovar a eficiência e precisão do equipamento do tipo Sievert operando em modo dinâmico.

METODOLOGIA

O material utilizado na determinação da quantidade de hidrogênio absorvida foi o Ti, que forma o hidreto TiH_2 . Para as hidretações foram utilizadas amostras de 0,5g e 1g. Foram obtidas curvas de absorção, sendo essas analisadas, tendo como base uma curva de branco, e a partir delas foi determinada a quantidade de hidrogênio absorvida utilizando-se de artifícios de cálculo diferencial e integral.

RESULTADOS

As curvas de hidretação, que mostram uma queda de pressão, devida a absorção de hidrogênio por parte do material, são mostradas na figura 1.

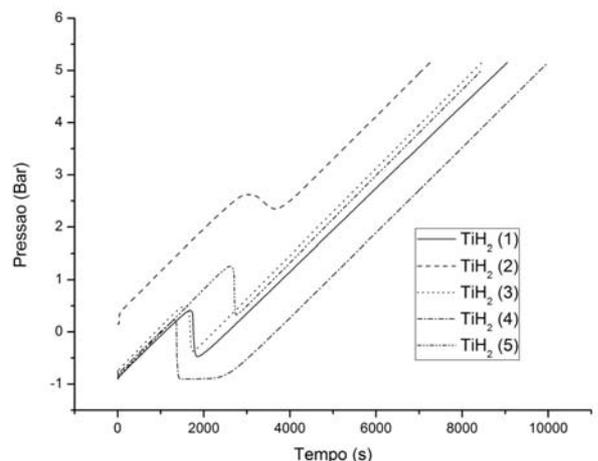


Figura 1. Curvas de absorção de hidrogênio das amostras analisadas.

O teste em branco foi feito, resultando numa curva mostrada na figura 2

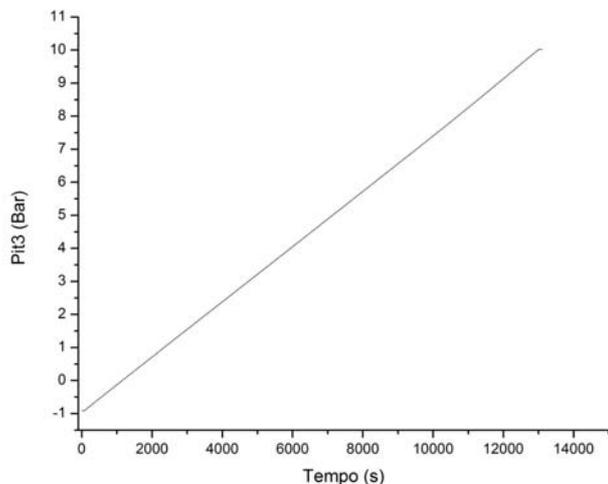


Figura 2: Curva em branco na temperatura de hidretação.

O coeficiente angular da reta em branco foi obtido por regressão linear, sendo de $8,403 \times 10^{-4}$ com um ajuste r^2 de 0,99996.

Com a diferença entre as curvas de hidretação e em branco, uma diferença de pressão foi obtida, esta que está intimamente relacionada com a quantidade de hidrogênio absorvida.

A temperatura de reação foi determinada através das curvas de temperatura apresentadas na figura 3.

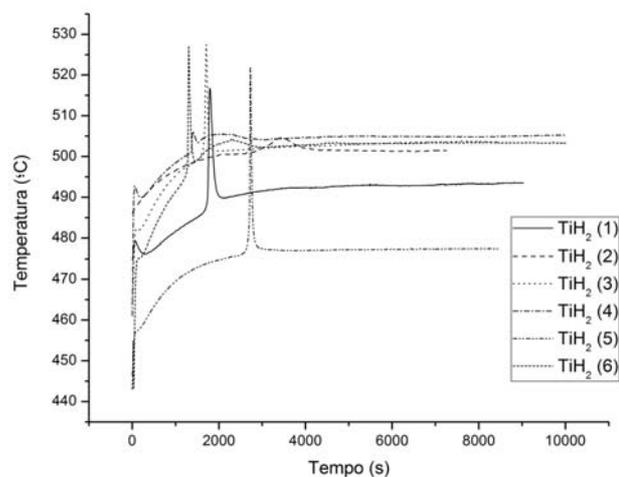


Figura 3: Curvas de temperatura durante o processo de hidretação.

Os resultados obtidos para a absorção de hidrogênio são expressos na tabela 1.

Tabela 1 – Tabela analítica do ganho de volume e porcentagem do teórico.

Amostra	Ganho de volume (ml)	Relação H:Ti (H:Ti _v)	% do teórico
1	218,33	1,74	87,22
2	240,46	2,01	100,54
3	233,17	1,98	98,98
4*	431,14	1,83	91,65
5	217,75	1,86	92,88
6*	428,90	1,81	90,49

* Amostras com 1g de pó

CONCLUSÕES

Podemos concluir que a reação é bem exotérmica [2]

A reação de hidretação do Ti é fortemente dependente da temperatura, sendo essa determinada em aproximadamente 478°C.

A velocidade de reação de formação do composto é bem alta, demonstrada pela rápida queda na pressão durante o processo.

O método analítico demonstrou-se preciso e eficaz na determinação da quantidade de hidrogênio absorvida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] [HTTP://IOPSCIENCE.IOP.ORG/0022-3735/12/6/009](http://iopscience.iop.org/0022-3735/12/6/009)

[2] MUELLER, W. M.; BLACKLEDGE, J.P; LINBOWITZ, G. G. METAL HYDRIDES. ACADEMIC PRESS: NEW YORK, 1968

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

IPEN-CNEN/SP; FAPESP e CNPq.