

MmeMge32-004

Estudo das propriedades de armazenagem de hidrogênio de ligas do sistema Ti-Nb-Cr

Dias, G.C.M.(1); Zepon, G.(1);
(1) UFSCar;

Há um esforço global para suprir a crescente demanda energética e, ao mesmo tempo, diminuir o consumo de combustíveis fósseis. A utilização do hidrogênio como vetor energético é uma solução promissora, mas sua armazenagem eficiente e segura ainda é um desafio para sua implementação em larga escala. Nesse sentido, destaca-se a armazenagem de hidrogênio no estado sólido, sobretudo por meio de hidretos metálicos. Dentre estes, têm-se os sistemas baseados em soluções sólidas com estrutura cúbica de corpo centrado (CCC), como os sistemas Ti-V-Cr, Ti-V-Nb-Cr e Ti-Nb-Cr, sendo o último ainda carente de estudos aprofundados. Este trabalho visa caracterizar estruturalmente e investigar as propriedades de armazenagem de hidrogênio de ligas do sistema Ti-Nb-Cr. Cálculos de diagramas Pressão-Composição-Isoterma (PCI), utilizando um modelo reportado na literatura [1], indicam que o aumento da relação Nb/Ti, para 33,3%at. de Cr, desestabiliza os hidretos formados e resulta em um aumento na pressão de platô nos diagramas PCI. Essa mudança conduz a temperaturas de dessorção mais baixas, proporcionando vantagens práticas significativas em diversas aplicações. Experimentalmente, analisou-se o impacto da composição química na estrutura e propriedades de armazenagem de hidrogênio, produzindo e caracterizando ligas com composições $Ti_{33,3-x}Nb_{33,3+x}Cr_{33,3}$, sendo $x = 0, 10$ e 15 . Todas exibiram estrutura CCC com uma fração de fase de Laves C15. Análises por MEV e EDS evidenciaram microestruturas dendríticas com microsegregação de Cr para as regiões interdendríticas. As medidas referentes às propriedades de armazenagem de hidrogênio foram obtidas por meio de aparatos do tipo Sieverts. As composições com $x = 0, 10$ e 15 apresentaram capacidades máximas de 2,83 %p., 2,34 %p. e 2,20 %p., respectivamente, atingidas em menos de 2 min a temperatura ambiente, indicando rápida cinética de absorção. As ligas hidrogenadas exibiram estrutura cúbica de face centrada (CFC) acompanhada da fase C15. Ademais, diagramas PCT (Pressão-Composição-Temperatura) evidenciaram aumento nas pressões dos platôs de absorção e dessorção com o aumento da razão Nb/Ti. Na absorção, o platô passou de 0,01 bar para a liga equiatômica para cerca de 0,2 bar para a liga com $x=15$.