

IIIo33-001

Armazenamento de hidrogênio e sequência de hidrogenação da liga Ti_{28,3}V_{1,3}Nb_{55,4}Cr₁₅

Silva, B.H.(1); Zlotea, C.(2); Champion, Y.(3); Botta, W.J.(4); Zepon, G.(4);

(1) PPGCEM/UFSCar; (2) ICMPE; (3) UGA; (4) UFSCar;

Mudanças climáticas vem exigindo da sociedade uma transição no uso de fontes de energia baseadas em combustíveis fósseis para fontes de energia renováveis. Nesse contexto, o hidrogênio é sugerido como um potencial vetor energético a ser associado a essas fontes de energia sustentáveis. Entretanto, um dos desafios em aplicar o hidrogênio como vetor energético está na dificuldade de armazená-lo de forma eficiente e segura. Hidretos metálicos permitem o armazenamento de hidrogênio no estado sólido, reduzindo riscos de segurança relacionados ao sistema de armazenagem e provendo elevada eficiência volumétrica de armazenagem. Recentemente, vários estudos demonstraram a possibilidade de armazenar hidrogênio em ligas multicomponentes. Um dos potenciais benefícios em utilizar ligas multicomponentes para armazenar hidrogênio é a possibilidade de otimizar propriedades específicas através da combinação e composição de diferentes elementos da liga. Dentre os sistemas de ligas reportados na literatura, o sistema Ti-V-Nb-Cr tem se mostrado promissor. Nesse panorama, o presente trabalho investigou as propriedades de armazenagem de hidrogênio e as reações de hidrogenação da liga Ti_{28,3}V_{1,3}Nb_{55,4}Cr₁₅. A composição da liga escolhida foi baseada na composição (TiVNb)₈₅Cr₁₅ previamente publicada pelo grupo, de modo a substituir consideravelmente o teor de V por Nb e mantendo o mesmo valor de concentração de elétrons de valência da liga inicial. Ligas ricas em Nb podem ser de interesse tecnológico para o Brasil, visto que o país contém as maiores reservas de Nb do mundo. A liga Ti_{28,3}V_{1,3}Nb_{55,4}Cr₁₅ foi sintetizada por fusão a arco elétrico e caracterizada por Difração de Raios-X (DRX), Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e Espectroscopia de raios-X por dispersão em energia (EDS). A liga apresentou microestrutura monofásica cúbica de corpo centrado (CCC), com morfologia dendrítica e composição química próxima a nominal. Propriedades de armazenagem de hidrogênio foram determinadas em aparatos de volumetria do tipo Sieverts. Foram avaliadas a cinética de absorção de hidrogênio, isothermas de Pressão-Composição de hidrogênio absorvida e o comportamento em ciclagem de absorção/dessorção da liga. As propriedades de armazenagem obtidas foram similares as reportadas pela liga (TiVNb)₈₅Cr₁₅, podendo reforçar a hipótese de correlação das propriedades de armazenagem com a concentração de elétrons de valência. Entretanto, é importante ressaltar que os resultados demonstram a possibilidade de selecionar ligas maximizando o teor de um determinado elemento sem alterar substancialmente as propriedades de armazenagem. Por fim, a sequência de hidrogenação da liga foi investigada por meio da caracterização de amostras parcialmente hidrogenadas com diferentes teores de hidrogênio absorvido. Ensaios de DRX e de espectroscopia de termo dessorção demonstraram que a liga apresenta a seguinte sequência de hidrogenação: liga CCC<->monohidreto CCC<->dihidreto cúbico de face centrada (CFC).