



PROJETO DE PESQUISA: EFEITO DA ADIÇÃO DE COBRE SOBRE A FORMAÇÃO DE FASES EM LIGAS DO SISTEMA Ti-Cu

Flávia Carolina Gachet, Rodrigo J. Contieri

Resumo

O trabalho de pesquisa trata-se do estudo de ligas de Titânio - Cobre, para aplicação na área biomédica. Há vários elementos de liga que quando combinados às ligas de Titânio melhoram suas propriedades, o Cobre é um deles, já que proporciona uma menor temperatura de fusão e conseqüentemente uma facilidade no processamento e fabricação das mesmas. Sendo assim, o presente estudo tem como intuito avaliar as diferentes composições de Cobre, através de diferentes rotas de resfriamento, bem como a análise das fases estáveis e metaestáveis processadas por fundição. A caracterização das amostras foi realizada por Difratoformas de Raio X e microscopia.

Palavras-chave:

Difração de Raios X e Rietveld, Ligas de Titânio, tratamento térmico.

Introdução

As ligas de Titânio são amplamente estudadas, isso pode ser explicado em função das propriedades excelentes que o material possui, como por exemplo sua alta dureza específica, alta resistência a corrosão e baixa densidade. Entretanto, um dos problemas ainda recorrentes dessas ligas, é a sua dificuldade de processamento, em razão da alta temperatura de fusão. Por essa razão, estuda-se a adição de elementos de liga a fim de minimizar esse problema e otimizar as propriedades dos materiais, quando combinados. Uma das opções a ser combinadas com as ligas de Titânio é o Cobre. Este, quando adicionado a liga, diminui sua temperatura de fusão, além de melhorar a resistência mecânica da mesma (KICUCHI; MASAFUMI, TAKADA; YUKYO 2003). Quando em condições de equilíbrio, a liga em sua composição eutetóide apresenta a fase intermetálica Ti_2Cu e a fase α .

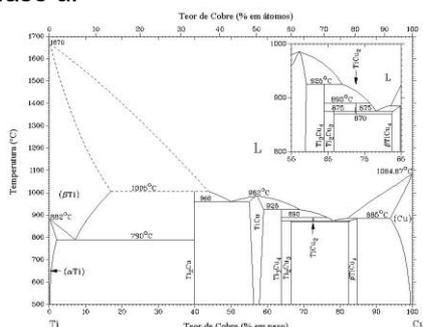


Figura 1. Diagrama de Fases Ti-Cu (Murray, 1990)

Dada a importância da liga de Titânio Cobre, o presente estudo tem como objetivo avaliar diferentes porcentagens em massa de Cobre e como diferentes rotas de resfriamento influenciam na microestrutura da liga, bem como na aparição de diferentes fases.

Resultados e Discussão

Foram obtidos difratogramas de Raio-X para amostras de diferentes porcentagens de Cobre: 2%, 5%, 7%, 10%, 15% e 20%. As ligas foram submetidas a três distintas rotas de processamento, sendo essas, o resfriamento ao forno, resfriamento em água e pela técnica *Splat Cooling*. A primeira destas, ocorre de maneira bem mais lenta que

as demais, fato que permite a formação de um comportamento mais próximo ao do equilíbrio.

Sendo assim, ao observar os difratogramas, o primeiro ponto a ser observado é o volume da fase α e o volume da fase intermetálica Ti_2Cu . Nas três técnicas é perceptível que na maioria dos casos, o aumento na porcentagem de Cobre, implica também no aumento da fase intermetálica. Ademais, ao observar os processos individualmente, nota-se que as amostras submetidas ao Resfriamento ao forno, tem um comportamento que aproxima-se mais do equilíbrio, pois ao decorrer do aumento da porcentagem de Cobre, o pico de maior intensidade sempre é o α , enquanto o pico da fase intermetálica torna-se gradativamente mais intenso, com o aumento da porcentagem de Cobre. No Resfriamento *Splat Cooling*, que ocorre em condições mais rápidas que os demais, observa-se que também há um aumento gradativo do pico de maior intensidade da fase intermetálica, entretanto, quando a liga encontra-se em sua composição eutetóide (7% de Cobre), o pico mais intenso mostra-se como a fase Ti_2Cu . Por último, ao analisar a amostra resfriada em água, percebe-se condições que se diferem das condições de equilíbrio, pois em diferentes porcentagens observa-se a fase mais rica em Cobre como a mais intensa.

Conclusões

Foi possível observar que o resfriamento mais lento (ao Forno), aproxima-se mais das condições de equilíbrio, portanto, com a adição de Cobre, a fase α permanece sendo a mais intensa com um crescimento gradual da fase intermetálica. Já nas outras técnicas de resfriamento, que possuem velocidades extremamente superiores, observa-se uma maior presença da fase Ti_2Cu .

Agradecimentos

Agradecemos ao PIBIC/CNPq pelo apoio ao projeto

Kikuchi, M., Takada, Y., Kiyosue, S., Yoda, M., Woldu, M., Cai, Z., Okumo, O., Okabe, T., Mechanical properties and microstructure of cast Ti-Cu alloys, Dental Materials 19 (2003) 174.

Murray, J.L., Binary alloys phase diagrams, 2ed. v.2, ASM International, Material Park, OH, USA, pp.1494. 1990.