

## الخلاصة

أن الهدف من هذه الدراسة هو تحضير سبائك NiTi كسبائك رئيسية وأيضاً تحضير سبائك NiTi مع إضافات مختلفة من عنصري التانتالوم Ta والنيوبيوم Nb إلى السبائك الرئيسية كل على حده . ثم إجراء مقارنة بين خصائص كل مجموعه من الإضافات . إن الغرض من اختبار الخصائص الفيزيائية ودراسة درجات حرارة التحول لكل سبيكة هو لترشيح أي من الإضافات هي الأفضل لتطبيقات عدة.

استخدمت تكنولوجيا المساحيق لتحضير العينات حيث أن درجة حرارة التليد المستخدمة هي 950 °م ولزمن ابقاء 9 ساعات. تم تحضير العينات بشكل مجاميع حسب مكوناتها حيث حضرت عينيتين رئيسيتين (بدون إضافات) هي  $M_1$  والتي تحتوي على (55 % نيكل + 45 % تيتانيوم) و  $M_2$  التي تحتوي على (56 % نيكل + 44 % تيتانيوم). كانت الإضافات من عنصر التنتالوم بنسب (5 % و 7 % و 9 %) اضيفت للعينات الرئيسية  $M_1$  و  $M_2$  ، اما النيوبيوم فكانت اضافته بنسب (1 % و 2 % و 4 %) للعينات الرئيسية  $M_1$  و  $M_2$  . ان الضغط المستخدم في عملية الكبس هو (800 MPa). وبعد عملية تحضير العينات تمت اجراء الفحوصات التالية: تحليل المجهر الالكتروني الماسح، وتحليل حيود الاشعة السينية، ومقياس الحرارة الماسح التفاضلي، والصلادة بطريقة فيكرز والمسامية بطريقة ارخميدس.

وباستخدام تحليل المجهر الالكتروني الماسح تبين أن اغلب العينات المحضرة تحتوي على مسامية واضحة، والتي بدورها ستؤدي إلى تقليل قيم الصلادة المايكروية على السطح . ان افضل زياده في قيم الصلادة المايكروية وجدت في العينة  $T_2$  (Ta + 5%  $M_2$ )، وايضا من ملاحظات المجهر الالكتروني الماسح فإن افضل تركيب نسيجي مارتنسايتي كان في العينتين  $N_5$  ( $M_1 + 4\% Nb$ ) و  $N_6$  ( $M_2 + 4\% Nb$ ) .

أشار تحليل حيود الاشعة السينية إلى أن الاطوار NiTi و  $Ni_3Ti$  و  $NiTi_2$  موجودة في جميع العينات، وان طور NiTi يلعب دور رئيسي في تعزيز تأثير ذاكرة الشكل والمرونة الفائقة.

أن نتائج مقياس الحرارة الماسح التفاضلي تظهر ان درجات حرارة التحول للعينات تتدرج بين (46-134 °م)، وهذا يعني بأن جميع العينات في درجة حرارة الغرفة تحتوي على طور واحد وهو المارتنسايت.

أما نتائج اختبار الصلادة المايكروية وفحص المسامية فأنها تبين بأن  $M_2$  لها أكثر صلادة وأقل مسامية من  $M_1$  ، وأن إضافة كل من التنتالوم والنيوبيوم غالباً ما تؤدي إلى زيادة بالمسامية وتقليل بالصلادة.