

*Marwan Nafea Ali Arbilei “Improvement of FerroMagnetic Shape Memory Alloys Co Ni Al Used in Bio Medical Application”, university of Technology, Department of Materials Engineering, PhD, Supervisors: Prof.Dr. Jafar T. A Al Haidary, Asst. Prof. Dr. Sihama E. Sali, 2013, 131 pages*

**Key Words: MSMA, Co Ni Al, Bio Medical**

**Abstract:** The MSMA (Co Ni Al) was studied in this work because of its ductility and cheap components. This alloy prepared by arc melting with different compositions and annealed at 1200 °C with different times then quenched in ice water. The first group of samples composition was  $\text{Co}_{(35-37)}\text{Ni}_{(37-35)}\text{Al}_{28}$  which annealed for 6 and 12 hours, the second was  $\text{Co}_{(63-34)}\text{Ni}_{(35-37)}\text{Al}_{29}$  and annealed for 24 hours and the last group was  $\text{Co}_{(34-35)}\text{Ni}_{(30-35)}\text{Al}_{30}$  an annealed for 4 and 24 hours.

Optical Microscope, EDAX and XRD investigations showed that structure of this alloy is polycrystalline double phase ( $\beta$  and  $\gamma$ ) structure. The grain size of  $\beta$  grains was ranged from 55 to 110  $\mu\text{m}$  and the HV ranged from 260 to 550. HV decreases with e/a as well as Al/Co and increased by increasing  $\beta$  phase % and decreased with its grain size. DSC results showed that  $T_o$  increase by increasing both e/a and Al/Co, and decreased with increasing both  $\beta$  volume fraction and grain size.  $M_s$  could reach 65 °C and bellow to 45 °C by a compositions that presented by e/a range of (7.61-7.63) and Al/Co rage of (0.81-0.83). VSM investigations showed that the  $T_c$  for above compositions was (94-127) °C with increasing Al/Co and e/a. Magnetic hysteresis also plotted and it was indicated that the hysteresis were narrow which is similar to that for the alloys manufactured by rapid solidification techniques. OCP and Tafel Curves showed the corrosion behavior in simulation body fluid. Where, the corrosion rate was raged by (0.13-0.45) mmpy which increased by increasing the grain size and volume fraction of  $\beta$  phase. Pitting corrosion possibility is not observed due to the formation of a protective layer. According to these properties and behavior it was found that this alloy could be a good choice to manufacture additional useful catheter tool to destroy cults.

مروان نافع علي الاربيلي“ تحسين السبيكة ذاكرة الشكل المغناطيسية Co Ni Al لتستخدم في التطبيقات الأحيائية الطبية ” الجامعة التكنولوجية قسم هندسة المواد الأستاذ الدكتور جعفر طاهر الحيدري الأستاذ المساعد الدكتور سهامة عيسى صالح رسالة دكتوراه 2013 عدد الصفحات 131.

## الخلاصة:

تم في هذا البحث دراسة سبيكة الذاكرة الشكل المغناطيسية (كوبلت نيكل النيوم) بسبب مطيلتها وانخفاض كلفة مكوناتها. تم تصنيعها بطريقة الصهر باستخدام فرن القوس الكهربائي وتم تلدينها عند درجة حرارة 1200 م و لأزمان مختلفة ثم تم اخمادها بالماء المجمد. نسبة الكوبلت و النيكل تغيرت مع كل مجموعة بثبات نسبة الالمنيوم حيث كانت المجموعة الأولى  $Co_{(35-37)}Ni_{(37-35)}Al_{28}$  حيث تم تلدينها لمدة 6 ساعات و 12 ساعة اما المجموعة الثانية فكانت  $Co_{(63-34)}Ni_{(35-37)}Al_{29}$  وتم تلدينها لمدة 24 ساعة أما المجموعة الثالثة فكان تركيبها  $Co_{(34-35)}Ni_{(30-35)}Al_{30}$  و تم تلدينها على مجموعتين لمدة 4 ساعات و 24 ساعة. تم فحص البنية باستخدام المجهر الضوئي, (XRD) فكانت متعددة البلورات و بطورين رئيسيين هما  $(\beta)$  و  $(\gamma)$ . حيث وجد أن الحجوم البلورية كانت من 55 الى 110 مايكرومتر وصلادة فيكرز من 260 الى 550. حيث تقل الصلادة مع زيادة كل من  $(e/a)$  و  $(Al/Co)$  وتزداد بزيادة نسبة الطور  $\beta$  وتقل مع الحجم البلوري له. فحوصات (DSC) بينت زيادة في  $(T_o)$  مع زيادة كل من  $(e/a)$  و  $(Al/Co)$ . وتقل مع زيادة كل من نسبة الطور  $\beta$  و حجمه البلوري. حيث وجد أن  $M_s$  تصل الى 65 م وتقل الى 45 م عند التركيب التي تعطي  $(e/a)$  من 7.61 الى 4.63 و بنسبة  $Al/Co$  من 0.81 الى 0.83. أختبارات (VSM) بينت ان  $T_c$  لتلك التركيب كانت بين 94م الى 127م بزيادة كل من  $Al/Co$  و  $e/a$ . الهسترة المغناطيسية لتلك السبائك تم اختبار رسمها ووجد انها ضيقة المدى ومشابهة لتلك الناتجة عن السبائك المصنعة بطريقة التجمد الفائق السرعة. تم اختبار التآكل ورسم منحنيات (OCP و Tafel) في ظروف تحاكي المادة الأحيائية حيث وجد ان معدل التآكل قد كان بمدى (0.13 الى 0.45) ملم / عام. و أحتمالية حصول التآكل التنفري كانت قليلة بسبب تكون طبقة حمامية على السطح.