University of Mosul
College of Science

Manufacture of binary copper-lead alloys and triple copper-lead-tin alloys and study their efficiency to resist oxidation

Amina Sufian Ali Maho Agha

M.Sc. Thesis

Physics

Supervised by

Assist Prof.

Dr. Mahmood Ahmed Hmood Al-Juboori

1445 A.H **2023 A.D**

Abstract

As a result of the widespread use of copper and copper alloys in ancient and modern times, and the resistance of these alloys to oxidation, which is considered a candidate for use in spacecraft, calls for physicist researchers to improve in-depth basic and applied understanding of corrosion behavior in the atmosphere in different climatic and environmental atmospheres and how these parameters affect corrosion Therefore, the objective of this thesis is to manufacture copper-lead binary alloys which are divided into four alloys: **A1($Cu_{95}Pb_5$)**, **A2($Cu_{90}Pb_{10}$)**, **A3($Cu_{85}Pb_{15}$)**, and **A4($Cu_{80}Pb_{20}$)**.and to manufacture copper-lead-tin ternary alloys which are divided into four alloys: **B1($Cu_{95}Pb_{2.5}Sn_{2.5}$)**,**B2($Cu_{90}Pb_5Sn_5$)**,**B3($Cu_{85}Pb_{7.5}Sn_{7.5}$)**,and**B4($Cu_{80}Pb_{10}Sn_{10}$)** by pouring molten molds designed and manufactured according to the requirements research. The includes the performance and efficiency of these alloys in resisting periodic oxidation at a temperature and in an atmosphere of a mixture of sodium chloride and sodium sulfate and under normal atmospheric pressure in a way that the weight per unit area changes with the oxidation time and an analysis of the results of using an electronic scanner and an x-ray device. From the observation of the oxidation kinetics for all the manufactured samples, we found that there is a slight change in the weight of the models exposed to oxidation. This indicates the formation of a thin layer (thin film) of copper oxide (Cu_2O), which represents the protection and self-defense for the alloy against oxidation.

الخلاصة

نتيجة الاستخدام الواسع للنحاس وسبائك النحاس في الزمن القديم والحديث ومقاومة هذه السبائك للاكسدة والتي تعتبر مرشحة للاستخدام في المركبات الفضائية ووكالة ناسا الفضائية والذي يدعو الباحثين الفيزيائيين الى فهمًا أساسيًا وتطبيقيًا متعمقًا حول سلوك التآكل في الغلاف الجوي في مختلف الاجواء المناخية والبيئية وكيف تؤثر هذه المعلمات على التآكل و في أداء التآكل ،ولذلك كان هدف من هذه الرسالة الدخول في مجال تصنيع سبائك النحاس الثنائية والثلاثية فقد تم تصنيع اربعة سبائك ثنائية (نحاس – رصاص) وهي A1 ($Cu_{95}Pb_5$), A2 ($Cu_{90}Pb_{10}$), A3,($Cu_{85}Pb_{15}$), A4($Cu_{80}Pb_{20}$). واربعة سبائك ثلاثية (نحاس– رصاص- قصدير) وهي B1($Cu_{95}Pb_{2.5}$ $Sn_{2.5}$), B2($Cu_{90}Pb_5$ Sn_5), B3 ($Cu_{85}Pb_{7.5}Sn_{7.5}$), B4($Cu_{80}Pb_{10}Sn_{10}$). بطريقة صب المنصهر في قوالب تم تصميمها وتصنيعها حسب مقتضيات العمل البحثي ومن ثم دراسة اداء وكفاءة هذه السبائك في مقاومة الاكسدة الدورية عند درجة حرارة وفي جو من خليط كلوريد الصوديوم وكبريتات الصوديوم وتحت الضغط الجوي الاعتيادي بطريقة تغير الوزن لوحدة المساحة مع زمن الاكسدة ومن ثم تحليل النتائج باستخدام جهاز الماسح الالكتروني وجهاز الاشعة السينية. ومن خلال ملاحظة حركيات الأكسدة لجميع العينات المصنعة نجد أن هناك تغير طفيف في وزن النماذج المعرضة للأكسدة وهذا يدل على تكوين طبقة رقيقة (غشاء رقيق) من أكسيد النحاس (Cu_2O) ، وهو يمثل الحماية والدفاع عن النفس للسبيكة من الأكسدة.

جامعة الموصل

كلية العلوم

تصنيع سبائك ثنائية نحاس – رصاص وسبائك ثلاثية نحاس – رصاص – قصدير ودراسة كفاءتهما لمقاومة الاكسدة

امنة سفيان علي محو اغا

رسالة ماجستير

علوم الفيزياء

بإشراف

الأستاذ المساعد الدكتور

محمود أحمد حمود الجبوري

1445هـ

2023م