**ملخص**

سبائك الذهب والنحاس هي من بين السبائك الأولى التي تمت دراستها في تاريخ البشرية. الهدف من هذا العمل هو دراسة

التفاعل الجديد في السبائك الثنائية والثلاثية من الذهب عيار 12 قيراطًا عند درجة حرارة منخفضة لتحديد طبيعة انتقالات طور

والتقنيات الحرارية. وقياس التمدد. بالإضافة إلى ذلك، تم استخدام التقنيات )XRD( معينة باستخدام تقنيات حيود الأشعة السينية

وحيود الأشعة XPS، أخيرًا.) STM (والمسح المجهري النفقي )SEM( المورفولوجية مثل المسح المجهري الإلكتروني

السينية للرعي. في الختام، أكدنا وجود مثل هذا الشذوذ في درجات حرارة منخفضة ووجدنا أنه ربما يكون ترسب جزيئات

أكسيد النحاس النانوية في درجات الحرارة المنخفضة هذه على أسطح العينات

SEM ، قياس التمدد ، DSC **، الكلمات المفتاحية :** سبائك الذهب والنحاس عيار 12 قيراط ، تفاعل جديد ، انتقاب

زاوية صغيرة، أكسيد النحاس، XRD , XPS ،STM لات المرحل

**Abstract**

The gold-copper alloys are among the first investigated alloys in the humain history. The aim

of this work is to study the new reaction in the binary and the ternary 12-carrat gold alloys at

low temperature to determine the nature of some phase transition using X-ray diffraction

(XRD) and thermal techniques which are differential scanning calorimetry (DSC) and

differential dilatometry. Furthermore, morphological techniques have been used like

scanning electron microscopy (SEM) and scanning tunnel microscopy (STM). In addition to

X-ray photon electron spectroscopy (XPS) ending by confirming it by grazing incidence Xray

diffraction. Finally, we confirmed the presence of such anomaly at low temperature and

we found that it is probably about the precipitation of coper oxide nanoparticles at these low

temperatures on sample surfaces.

**Key words:** 12-carrat gold alloys, new reaction, phase transition, DSC, differential

dilatometry, SEM, STM, XPS, grazing incidence XRD, copper oxide.

**Résumé**

Les alliages Or-Cuivre sont parmi les premiers alliages étudiés dans l’histoire humaine. Le but de ce travail est d’étudier la nouvelle réaction dans les alliages binaires et ternaires d’or 12-carats à basse température pour déterminer la nature de certaines transitions de phase en utilisant la diffraction des rayon X (DRX) et les techniques thermiques qui sont la calorimétrie (DSC) et la dilatométrie. De plus, les techniques morphologiques ont été utilisées comme la microscopie électronique à balayage (SEM) et la microscopie à effet tunnel (STM). En fin l’XPS et la diffraction des rayons X en incidence rasante. En conclusion, nous avons confirmé la présence d’une telle anomalie à basse température et nous avons trouvé qu’elle s’agit probablement de la précipitation de nanoparticules d’oxyde de cuivre à ces basses températures sur les surfaces des échantillions.

**Mots-clés** : les alliages Or-Cuivre 12-carats, nouvelle réaction, transitions de phase, DSC,

dilatométrie, SEM, STM, XPS, DRX en incidence rasante, oxide de cuivre.