

Nom et Prénom : EL BAHY BOUCHRA

Date de soutenance : 09/12/2021

Directeur de Thèse : CHERKAOUI MOHAMMED

Sujet de Thèse :

Elaboration et caractérisation de revêtements ternaires Cu-Sn-Zn

Résumé :

L'objectif principal de notre travail est l'élaboration par électrodéposition des alliages CuSnZn à partir d'un bain constitué de sels métalliques ((CuSO₄, 5H₂O), (SnSO₄, 2H₂O) et (ZnSO₄, 7H₂O)) et de citrate de sodium (NaC₆H₅Na₃O₇, 2H₂O) comme complexant. Le pH est ajusté entre 4 et 5,5 pour stabiliser le bain.

L'étude électrochimique a permis de déterminer les conditions opératoires pour l'obtention des alliages ternaires CuSnZn à savoir un électrolyte légèrement acide (pH=4) contenant des sels de cuivre, d'étain et de zinc et complexé au citrate (0.4M) à température ambiante. Le domaine de potentiel appliqué dans ces conditions est de 0.6V/ECS à -1.8V/ECS. Ces alliages ternaires CuSnZn ont été élaborés avec différents rapports Cu/Zn+Sn permettant de préparer à moindre coût des matériaux semi-conducteurs.

Quatre pics ont été observés lors du balayage cathodique correspondant respectivement à la réduction du cuivre, de l'étain et du zinc par les complexes Cu₂HCit²⁻, Sncit²⁻ et ZnHCit⁻, le quatrième pic étant la réduction des protons.

Le processus de dépôt de cuivre et d'étain est contrôlé par transfert de masse d'espèce. Pour le dépôt de zinc, le mécanisme serait contrôlé par un processus mixte: transfert de charge et transport de masse.

Le diagramme de diffraction des rayons X a montré les pics caractéristiques des phases Cu, Cu₆Sn₅ et Cu₃Zn₂. A E = -1,5 V, le dépôt Cu-Sn-Zn est obtenu avec 55 % de cuivre, 25 % d'étain et 20 % de zinc.

La morphologie du dépôt a été caractérisée par SEM. L'analyse de différents résultats a permis d'approcher le mécanisme de dépôt. A E = -1,5 V, le dépôt Cu-Sn-Zn est obtenu avec 55 % de cuivre, 25 % d'étain et 20 % de zinc.

Mots clés: Cuivre; étain; zinc; CZT; revêtement; EDX; électrodéposition; VC, SIE.