

Elaboration et caractérisation des matériaux binaires Cu_xS et Ag_2S élaborés par la technique SILAR pour couche tampon de cellule solaire à base de couche absorbante CIS

M. Adnane¹, T. Sahraoui¹, A. Abderrahmane¹, S. Hamzaoui¹ et D. Chaumont²

¹ Laboratoire de Microscopie Electronique et Sciences des Matériaux,
Département de Physique, Faculté des Sciences
Université Mohamed Boudiaf des Sciences et de la Technologie d'Oran,
B.P. 1505, El M^oNaouar, Oran, Algérie

² Equipe NanoForm, Institut Carnot de Bourgogne, 'ICB'
UMR 5209 CNRS, Faculté des Sciences Mirande, Université de Bourgogne
9, Av. Alain Savary, BP 47870, 21078 Dijon Cedex, France

Abstract –

During last three decades, successive ionic layer adsorption and reaction (SILAR) method, has emerged as one of the solution methods to deposit a variety of compound materials in thin film form. The SILAR method is inexpensive, simple and convenient for large area deposition. A variety of substrates such as insulators, semiconductors, metals and temperature sensitive substrates (like polyester) can be used since the deposition is carried out at or near to room temperature. As a low temperature process, it also avoids oxidation and corrosion of the substrate. The prime requisite for obtaining good quality thin film is the optimization of preparative parameter such as: concentration of the precursors, nature of complexing agent, pH of the precursor solutions and adsorption, reaction and rinsing time durations etc. In the present review article, we have described successive ionic layer adsorption and reaction (SILAR) method of binary materials such as: Cu_xS and Ag_2S thin films. An extensive survey of thin film materials prepared during past years is made to demonstrate the versatility of SILAR method.

Résumé –

Depuis une dizaine d'années, des efforts considérables ont été accomplis dans le domaine de nouveaux matériaux synthétisés à bas coût pour être intégrés dans les cellules solaires à base de couches absorbantes CIS: $CuIn(S,Se)_2$, et GICS: $Cu(In, Ga)(Se,S)_2$. On peut citer à titre d'exemple les couches tampons telles que: CdS , ZnS , Cu_xS et Ag_2S . Ces matériaux ont attiré notre attention vu leurs facilités à être déposés par la technique SILAR, 'Successive Ionic Layer Adsorption Reaction' sur du verre, une technique réalisée et automatisée pour la première fois à l'université des Sciences et de la technologie d'Oran. Les matériaux sont synthétisés au laboratoire de microscopie électronique et sciences des matériaux et caractérisés à l'Université de Bourgogne par la coopération de l'équipe. Les couches minces et nanostructures sont le sulfure de cuivre Cu_xS , le sulfure d'argent Ag_2S , le sulfure de zinc ZnS , le disulfure de cuivre et d'aluminium $CuAlS_2$ et le disulfure de cuivre et d'indium $CuInS_2$ ont un gap optique fondamental de l'ordre de 1,5 - 2,5 eV pour Cu_xS , de 1,0 - 2,0 eV pour Ag_2S , de 2,5 eV pour ZnS , de 3,5 eV pour $CuAlS_2$ et de 1,5 eV pour CIS. Ces matériaux sont préparés par plusieurs techniques, telles que spray, Sol gel, SILAR et bain chimique. A notre connaissance, il y a deux chercheurs indiens qui œuvrent dans ce domaine, Lokhande et Pathan [1, 4, 5] qui ont développé cette technique au sens propre du brevet de dépôt. Ces matériaux peuvent être utilisés en optoélectronique comme couche tampon et couche absorbante pour cellule solaire, photoconducteur et photodiode, dans les applications de l'environnement comme capteur de gaz.

Keywords:

Metal chalcogenides - Thin solid films - SILAR Method.