

Croissance de nanocristaux semi-conducteurs sur substrat par méthodes chimiques en solution organique

Les techniques de dépôts chimiques en solution sont largement répandues pour produire des films polycristallins et épitaxiés, des réseaux poreux, des nano bâtonnets, des super réseaux ou des composites sur des substrats à des températures proches de l'ambiante. Elles consistent à favoriser une réaction de nucléation sur une surface (hétéronucléation) en contrôlant la sursaturation des précurseurs, le pH ou le potentiel d'électrode dans le cas de l'électrodéposition. Ces méthodes peuvent être utilisées pour produire à faible coût des films minces de métaux, semi-conducteurs et divers oxydes dans une large gamme d'architecture pour des applications variées telles que le photovoltaïque, LED, senseurs, etc.

Les dépôts chimiques en solution sont essentiellement réalisés en milieu aqueux et les cristaux formés contiennent en général des impuretés chimiques qui nuisent aux propriétés électroniques. Notre laboratoire s'est spécialisé dans la synthèse colloïdale de nanocristaux semi-conducteurs obtenus en milieu organique par décomposition de précurseurs métalliques. Ces synthèses permettent l'obtention de particules d'excellente qualité cristalline. Nous pensons que l'application de ces méthodes à la croissance de dépôts devrait permettre l'obtention de cristaux de propriétés supérieures à ceux obtenus actuellement en milieu aqueux.

Le but de ce projet consiste à étendre les méthodes de croissance en solution organique bien maîtrisées à la formation et croissance de cristaux sur substrat. Le travail consistera à déposer et fixer sur un substrat des nanoparticules semi-conductrices synthétisées préalablement, puis à trouver des conditions expérimentales (température, choix des précurseurs, choix des ligands de surface, ...) favorables à leurs croissances ultérieures, tout en limitant la nucléation homogène en solution. A terme, l'objectif sera de réaliser des hétérojonctions par dépôts de semi-conducteurs de composition différente à celle des germes, de trouver les conditions de nucléation directes sur un substrat sans passer par la présence de germes, de contrôler les orientations de la croissance par exemple pour former des réseaux de nanofils (voir Fig.1), etc.

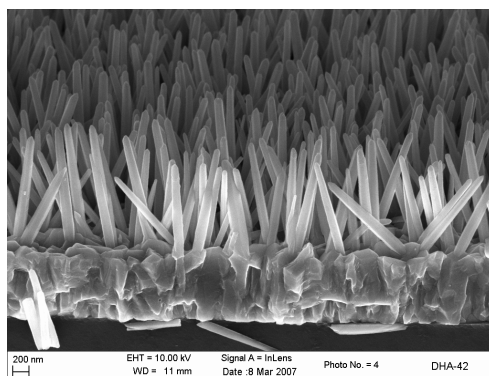


Fig.1 Cliché MEB de réseaux de colonnes de ZnO obtenues par dépôt chimique en solution aqueuse

Profil : Physico-chimiste ou chimiste

Techniques : synthèse sur rampe, spin coating, spectroscopie de fluorescence et d'absorbance, diffraction X rasante, MEB, MET,...

Encadrants : Nicolas Lequeux – Benoît Mahler – Cécile Bouet