

Résumé :

Ce travail de thèse, divisé en deux parties principales, porte sur l'étude des nanocomposites à base de ZnO nanostructurés et du graphène et ses dérivés (G et GO) synthétisés par différentes nouvelles approches plus simples et bénéfiques qui permettent d'améliorer leurs performances optoélectroniques. Dans la première partie, nous préparons trois différents types de nanocomposites synthétisés par la voie hydrothermale et le processus de revêtement. L'étude des nanocomposites ZnO/GO préparés par la méthode hydrothermale (in-situ) a confirmé la formation des nanotiges de ZnO de structure wurtzite hexagonale bien distribuées sur les feuillets du GO qui sont bien dispersées sans formation de structures empilées. Simultanément, l'étude spectroscopique des nanocomposites ZnO/GO et GO/ZnO/GO préparés par le processus de revêtement a montré que la luminescence des nanocomposite subit une extinction par rapport à celle du ZnO, confirmant ainsi un transfert de charge interfacial efficace entre ces deux composants. L'effet de l'excitation par différentes longueurs d'onde sur les propriétés optiques de ces nanocomposites est également discuté. La seconde partie de ce travail porte sur les films nanocomposites ZnO/G/Cu et ZnO/Cu synthétisés par le dépôt électrochimique. Nous avons montré l'effet significatif de la surface de graphène, le potentiel de dépôt ainsi que la concentration de l'électrolyte, la température et le temps de dépôt sur la modification de morphologie, la stœchiométrie et la cristallinité des nanostructures de ZnO. La croissance des nanofils/nanotiges de ZnO sur la surface du graphène ont montré une amélioration en termes de propriétés structurales et optiques. Les résultats obtenus mettent en évidence la possibilité d'utiliser ces nanocomposites pour obtenir de meilleures performances et une adéquation aux applications optoélectroniques.

Mots clés :

Nanostructures de ZnO, Graphène, Oxyde de graphène, Nanocomposites, Dépôt électrochimique, Hydrothermale, Propriétés optoélectroniques.

Nanocomposites based on ZnO nanostructures and graphene derivatives: Synthesis and improvement of their optoelectronic performances

Abstract :

This thesis work, separated into two main parts, focuses on the study of nanocomposites based on ZnO nanostructures and graphene derivatives (G and GO) synthesized by different new simple and advantageous procedures allowing improve their optoelectronic and electrical performances. In the first part, we prepare three different types of nanocomposites synthesized by the hydrothermal route and coating process. The study of ZnO/GO nanocomposites prepared by the hydrothermal method (in-situ) confirmed the formation of ZnO nanorods with a hexagonal wurtzite structure well distributed on the GO sheets, which is well dispersed without the formation of stacked structures. Simultaneously, the spectroscopic study of the ZnO / GO and GO / ZnO/GO nanocomposites prepared by the coating process showed that the luminescence of the nanocomposites undergoes a quenching compared to that of ZnO, confirming an efficient interfacial charge transfer between these two components. The excitation effect with different wavelengths on the optical properties of these nanocomposites is also discussed. The second part of this work deals with ZnO / G / Cu and ZnO / Cu nanocomposite films synthesized by electrochemical deposition. We have shown the significant effect of graphene surface area, deposition potential as well as electrolyte concentration, temperature and deposition time on the change in morphology, stoichiometry and crystallinity of ZnO nanostructures. The growth of ZnO nanowires / nanorods on the graphene surface showed an improvement in structural and optical properties.

Key Words:

ZnO nanostructures, Graphene, Graphene oxide, Nanocomposites, Electrochemical deposition, Hydrothermal method, Optoelectronic properties.