Université de Monastir
Faculté des Sciences
Département de Physique

stage de Master de Recherche en Physique
Parcours:
MNS, PQ

sujet: Elaboration de nanocristaux colloïdaux à base de semi-conducteurs II-VI pour des applications photocatalytiques

Proposé par: Naim Bel Haj Mohamed
Contact(email): naimhajmed@gmail.com
Structure de recherche: Laboratoire de Recherche Hétéro épitaxies et ses Applications

Directeur de la structure de recherche: Noureddine CHAABANE
Le sujet sera suivi par une thèse: Oui

Résumé:

I. Résumé du stage:

De nos jours, la recherche dans le domaine des nanomatériaux à base de semi-conducteurs suscite l'intérêt des scientifiques de différentes spécialités. En effet, ces matériaux présentent des propriétés physiques particulières liées à leurs dimensions nanométriques faisant intervenir des phénomènes de confinement quantique. Ces sont des édifices formés par des milliers d'atomes dont certaines de leurs propriétés optiques et électroniques sont exceptionnelles et sont directement corrélées à leur taille et/ou à leur composition. En effet, leur taille réduite induit le confinement spatial des porteurs de charges conduisant à la discrétisation des niveaux d'énergies ainsi qu'à l'élargissement de la bande interdite du matériau, donnant des émissions ajustables en longueur d'onde. Ces nanocristaux sont entourés par une couche de ligands organiques adsorbés à la surface, assurant la stabilité colloïdale et la passivation de défauts de surface. L'encapsulation de ces nanocristaux par la silice est une approche bien connue pour doter la surface de groupes fonctionnels actifs et principalement pour conserver leur luminescence. La silice est chimiquement robuste et non toxique, et optiquement transparent. Elle peut fournir à la fois une protection chimique et physique contre les agressions de l'environnement direct, améliorant ainsi la stabilité colloïdale dans la solution aqueuse et non aqueuse. Par conséquent, elle peut réduire la libération d'ions toxiques et empêcher les processus de photooxydation et l'agrégation des nanocristaux. De plus, la chimie de surface de silice colloïdale facilite la solubilisation dans l'eau et dans d'autre matrices hydrophiles afin d'améliorer sa liaison avec une grande variété de biomolécules pour des applications environnementales et

pour des techniques diagnostiques et thérapeutiques.

II. Travail demandé :

Les principales directives de ce travail sont les suivantes :

1. Elaborer des nanocristaux de semi-conducteurs fonctionnalisés par des extraits végétaux ou des ligands organiques.
2. Développer un protocole d'enrobage des nanocristaux par la silice.
3. Etudier l'effet de surface sur les propriétés physico-chimiques, optiques et structurales de ces nanocristaux.
4. Exploiter ces nanocristaux dans des activités photocataytiques pour éliminer les rejets industriels et pharmaceutiques (colorants textiles, métaux lourds, ibuprofène…)

Mots clés : nanocristaux colloïdaux, enrobage par SiO2, ligand organique, fonctionnalisation de surface, confinement quantique, états de surface, adsorption, modèle d'adsorption, photocatalyse.

Références: