

Spécialité : CHIMIE / Chimie-physique

Laboratoire : IRAMIS/NIMBE/LEDNA

Fonctionnalisation et assemblage de nanoparticules d'or pour la plasmonique et pour la médecine.

Responsable de stage : MARGUET Sylvie

sylvie.marguet@cea.fr

Tel : +33 1 69 08 62 83

Stage pouvant se prolonger en thèse : Oui

Durée du stage : 6 mois

Résumé:

Nous proposons de fonctionnaliser des nanoparticules d'or pour les rendre biocompatibles (pour la thérapie et la bio-imagerie) et d'élaborer par auto-assemblage des nanostructures 2D pour la plasmonique.

Sujet :

L'illumination de nanoparticules d'or (AuNPs) déclenche une cascade de processus complexes qui les amène à se comporter comme des nanosources de lumière, de chaleur ou de porteurs chauds (« hot » carriers) selon la morphologie de la NP. Nos activités se concentrent sur la synthèse et l'assemblage de AuNPs de haute qualité, afin de fournir des matériaux originaux pour la plasmonique (1-4) et plus récemment la médecine, via des collaborations. Nous synthétisons des AuNPs non disponibles commercialement, tels que des cubes, triangles, etc? et également des microplaquettes de tailles et d'épaisseurs variables. Il a été récemment montré que les AuNPs, peuvent générer de l'oxygène singlet (1O_2) et des radicaux libres de l'eau (ROS) utiles pour la photothérapie du cancer. Les points chauds existants entre des AuNPs, organisées en 2D sur un substrat, permettent de générer des transferts d'électrons et de trous, utiles pour la nanophotochimie. Les microplaquettes sont très prometteuses pour la plasmonique : fabrication F.I.B de nanostructures monocristallines et assemblées en 2D elles offrent des interstices de très petite taille (1nm).

Le stage se déroulera au sein du groupe « EDifices NANométriques » du CEA-Saclay (DRF-IRAMIS-NIMBE). Il consistera à synthétiser des nanohybrides de type cœur-coquille Au@SiO₂ comportant une couche de silice d'épaisseur variable à la surface des AuNPs pour les rendre biocompatibles. Un deuxième volet consistera à auto-assembler des nanoparticules en 2D à l'interface entre deux liquides. Ce travail pourra être poursuivi en thèse.

1-S. Mitche et al. , J. Phys. Chem. C, 2017, ?Near-Field Localization of Single Au Cubes, a Predictive Group Theory Scheme.?

2-M. Pellarin et al. , ACS Nano, 2016, ?Fano Transparency in Rounded Nanocube Dimers Induced by Gap Plasmon Coupling.?

3-C.Molinaro et al. , J. Phys. Chem. C, 2016, ?Two-photon luminescence of single colloidal gold nanorods: revealing the origin of plasmon relaxation in small nanocrystals?

4-E. Le Moal et al., Physical Review B, 2016, ?Engineering the emission of light from a scanning tunneling microscope using the plasmonic modes of a nanoparticle?

Functionalization and assembly of gold nanoparticles for plasmonics and medicine.

Abstract:

We propose to functionalize gold nanoparticles to make them biocompatible (for therapy and bio-imaging) and to design by self-assembly, 2D nanostructures for plasmonics.

Subject :