



Fonctionnalisation et assemblage de nanoparticules d'or pour la plasmonique et la santé

Spécialité CHIMIE

Niveau d'étude Bac+4/5

Formation Ingénieur

Unité d'accueil [NIMBE/LEDNA](#)

Candidature avant le 30/04/2022

Durée 6 mois

Poursuite possible en thèse oui

Contact [MARGUET Sylvie](#)

+33 1 69 08 62 83

sylvie.marguet@cea.fr

Autre lien <https://www.gdr-plasmonique-active.fr/>

Résumé

Stage ingénieur (bac+4, bac+5) ou Master-2

Nous proposons de fabriquer des nanostructures en deux dimensions par auto assemblage de nanocubes d'or et de fonctionnaliser des nanoparticules d'or pour les rendre biocompatibles.

Sujet détaillé

Notre activité se concentre sur la synthèse et l'auto assemblage de nanoparticules d'or de haute qualité, pour la plasmonique, la chimie initiée par plasmon et la santé. Elle est en lien avec les activités de deux groupements de recherche du CNRS, les GDRs Or-nano et Plasmonique active. Les propriétés des nanohybrides d'or, constitués d'une nanoparticule d'or et d'un autre composant qui peut-être soit une molécule/ un semi-conducteur/ un Qdot, ou un catalyseur sont étudiées en collaboration avec des équipes d'experts.

Nous développons depuis plusieurs années un savoir-faire en synthèse colloïdale de nanoparticules d'or dont les tailles/formes et les enrobages chimiques sont optimisés, pour générer de la lumière, de la chaleur ou des porteurs de charge, selon l'application visée. Les points chauds (électromagnétiques) existants entre des nanocubes d'or, organisés en réseau bidimensionnel (2D) sur un substrat, présentent des interstices (« nanogap ») uniques, à fort potentiel, capables d'exalter l'interaction lumière-matière et de générer des paires électron-trou (« hot carriers ») de façon très intense et très localisée. Par ailleurs, les nanoparticules d'or sont largement utilisées pour la santé en thérapie/imagerie/diagnostic. Pour ces applications, il est souvent nécessaire de changer l'enrobage des nanoparticules pour les rendre biocompatibles et/ou les fonctionnaliser.

Le stage se déroulera au sein du Laboratoire EDifices NANométriques (LEDNA) du CEA Paris-Saclay. Il consistera à développer un savoir-faire d'auto-assemblage en 2D de nanoparticules d'or à l'interface entre deux liquides. Dans un deuxième volet, il s'agira de les enrober d'une couche de silice dont l'épaisseur et la porosité peut être modulée à

volonté (chimie sol-gel). Ce travail pourra être poursuivi en thèse.

Mots clés

Plasmonique. Nanomatériaux

Compétences

Chimie colloïdale et sol-gel. Microscopies électroniques MEB et TEM. Spectroscopie d'extinction. Voir aussi le site <http://or-nano.insp.upmc.fr/>.

Logiciels

Functionalization and assembly of gold nanoparticles for plasmonics and health

Summary

Engineer internship (bac+4, bac+5) or Master-2

We propose to fabricate two-dimensional nanostructures by self-assembly of gold nanocubes and to functionalize gold nanoparticles to make them biocompatible.

Full description

Our activity is focused on the synthesis and self-assembly of high quality gold nanoparticles for plasmonics, plasmon-driven chemistry and health. It is linked to the activities of two CNRS research groups, the GDRs Or-nano and Plasmonique active. The properties of gold nanohybrids, consisting of a gold nanoparticle and another component which can be either a molecule/ a semiconductor/ a Qdot, or a catalyst are studied in collaboration with expert teams through funded collaborations (ANR).

We have been developing for several years a know-how in colloidal synthesis of gold nanoparticles whose sizes/shapes and chemical coatings are optimized to generate light, heat or charge carriers, depending on the targeted application. The electromagnetic hot spots between gold nanocubes, organized in a two-dimensional (2D) array on a substrate, present unique high potential interstices ("nanogaps"), capable of exalting the light-matter interaction and generating electron-hole pairs ("hot carriers") in a very intense and highly localized manner. Moreover, gold nanoparticles are widely used for health in therapy/imaging/diagnosis. For these applications, it is often necessary to change the coating of the nanoparticles to render them biocompatible and/or functionalize them.

The internship will take place in the Laboratory EDifices NANométriques (LEDNA) of CEA Paris-Saclay. It will consist in developing a 2D self-assembly know-how of gold nanoparticles at the interface between two liquids. In a second part, it will consist in coating them with a silica layer whose thickness and porosity can be modulated at will (sol-gel chemistry).

Keywords

Plasmonics. Nanomaterials

Skills

Colloidal and sol-gel chemistry. Electron microscopies SEM and TEM. Extinction spectroscopy.

Softwares