Institut Rayonnement Matière de Saclay
Brèves de l'IRAMIS
N° 204 - Novembre 2011
iramis-i.cea.fr

Modulation de propriétés optiques des nanoparticules d'or thermosensibles

Contact : Cynthia Said-Mohamed, T : 01 69 08 49 19. Lay-Theng Lee, T : 01 69 08 96 63.

La caractéristique intéressante des nanoparticules d'or est la résonance des plasmons de surface (SPR) dans la région UV-visible ce qui donne naissance à des couleurs intenses. La SPR dépend de la taille et de la forme de la particule et de son environnement diélectrique local (solvant, ligand, surface protectrice). De nombreuses applications (détection biologique, marquage moléculaire) reposent sur le principe de la variation de cet environnement local qui résulte en un déplacement de la bande de SPR et un changement de couleur. Dans ce contexte, nous montrons que dans une solution colloïdale, ces propriétés optiques peuvent être contrôlées par la structure d'une couche de polymère greffée sur la nanoparticule, et, en utilisant des polymères thermosensibles, un changement structural est facilement provoqué par la température.

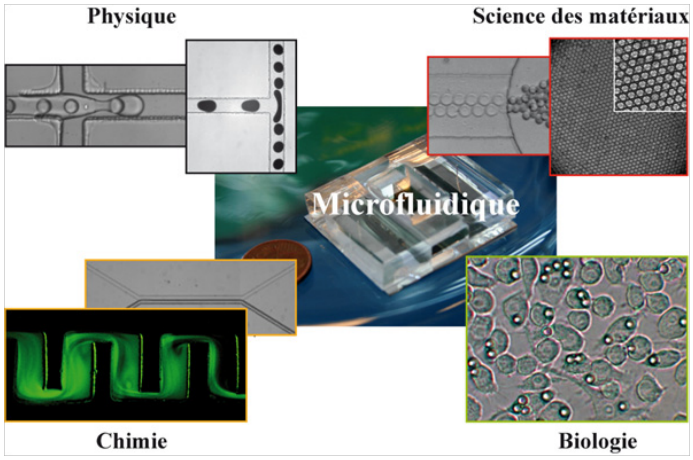
Nanoparticules d'or stabilisées par des polymères dispersées dans différents solvants

Deux résultats sont marquants : (i) une atténuation progressive (jusqu'à devenir quasi-nulle) de la sensibilité de la SPR à la propriété diélectrique du solvant lorsque l'on augmente l'épaisseur du polymère greffé ; dans ce dernier cas de figure, le mode de SPR est dit «gelé» par la couche de polymère, et (ii) un déplacement significatif de la bande de SPR vers le rouge avec la température dû à la transition de collapse de la couche thermosensible ; la gamme de température pour induire ce déplacement dépend du degré d'hydrophobicité du polymère. Ce changement de couleur est partiellement réversible et pourrait donc être exploité dans la détection de changements thermiques de l'environnement.

La microfluidique s'invite dans les laboratoires

Contact : Florent Malloggi, T : 01 69 08 23 55.

La microfluidique est la science et la technologie des systèmes qui manipulent et transforment de très petites quantités de fluides (du nanolitre à l'attolitre), en utilisant des canaux de quelques dizaines à plusieurs centaines de micromètres de diamètre. Depuis une décennie, la microfluidique est devenue un outil puissant utilisé en recherche fondamentale et appliquée, dans des domaines aussi variés que la synthèse chimique, l'analyse biologique, l'optique ou les technologies de l'information. La flexibilité de la microfluidique est utilisée par des chercheurs du LIONS pour aborder i- des problèmes fondamentaux de chimie tels que la nucléation/croissance de nanoparticules ou l'extraction de sels en phase liquide-liquide ii- des problèmes de physique des interfaces avec, entre autre, la mise au point d'un système modèle d'émulsion de Pickering et également iii- des recherches plus appliquées sur l'élaboration de puces microfluidiques pour le diagnostic médical. Tous ces thèmes interviennent dans des programmes de recherche internes du CEA et nationaux. Un des objectifs prioritaires est d'adapter ces outils pour des mesures *in-situ* sur les grands instruments, en particulier sur le synchrotron SOLEIL. Les chercheurs du SIS2M apportent ainsi leur expertise en microfluidique afin de mettre au point de nouveaux procédés de fabrication de puces compatibles avec les rayonnements ionisants.



Exemples de réalisations ou d'études par microfluidique