IRAMIS : Institut Rayonnement Matlère de Saclay

Saclay

NIMBE/LEDNA

Synthese de composites fonctionnels par pyrolyse laser

Spécialité CHIMIE

Niveau d'étude Bac+5

Formation Master 2

Unité d'accueil NIMBE/LEDNA

Candidature avant le 20/04/2019

Durée 6 mois

Poursuite possible en thèse oui

Contact HERLIN Nathalie
+33 1 69 08 36 84
nathalie.herlin@cea.fr

Résumé

Le sujet de thèse porte sur la synthèse par pyrolyse laser de nanocomposites fonctionnels de deux familles. La première famille de nanocomposites concerne les céramiques de type carbure et nitrure d'éléments de transition et la deuxième les nanocomposites « cœur-coquille » à base d'oxyde de fer magnétiques

Sujet détaillé

Projet de stage
CEA-Saclay, Direction de la recherche fondamentale, CEA-CNRS UMR 3685 NIMBE, Saclay, France.
National Institute for Materials Science, CNRS-UMI 3629 LINK, Tsukuba, Japon.
Université de Rennes, CNRS-UMR 6226 ISCR, Rennes, France.

Localisation 3 mois CEA-Saclay – 2-3 mois LINK (Tsukuba, Japon)
Contexte. Ce stage s'inscrit dans le cadre d'une collaboration internationale entre le laboratoire Nanosciences et Innovation pour les Matériaux, la Biomédecine et l'Énergie du CEA-Saclay (UMR CEA-CNRS 3685), le 'Laboratory of Innovative Materials and Key Structures' LINK localisé au National Institute for Materials Science (NIMS) à Tsukuba au Japon (LINK-UMI CNRS-Saint-Gobain 3629).
Une partie du sujet sera en support d'une thèse en cours à l'Université de Rennes entre l'Institut des Sciences Chimiques de Rennes, le Laboratoire de Synthèse et Fonctionnalisation des Céramiques (CNRS-Saint-Gobain) de Cavaillon et le LINK.

Objectifs. Le sujet de thèse porte sur la synthèse par pyrolyse laser de nanocomposites fonctionnels de deux familles. La première famille de nanocomposites concerne les céramiques de type carbure et nitrure d'éléments de transition et la deuxième les nanocomposites « cœur-coquille » à base d'oxyde de fer magnétiques. Ces nanomatériaux présentent un intérêt croissant en catalyse hétérogène ou pour des applications en biotechnologies. Le stage, à caractère fondamental, consistera à synthétiser ces nanomatériaux par pyrolyse laser sur le site du CEA-Saclay, et à caractériser leurs propriétés structurales et microstructurales au LINK. Le stagiaire sera donc amené à effectuer un séjour de plusieurs mois au Japon. Une bourse du NIMS incluant le logement et des frais journaliers (2600 JPY/jour)

sera demandée. Le billet AR sera pris en charge en fonction des possibles bourses obtenues par l'étudiant(e).
Déroulement des travaux. Concernant la synthèse des nanocomposites, la méthode envisagée est la pyrolyse Laser, cette méthode originale repose sur l'interaction en un précurseur gazeux ou liquide et un laser CO_2 de puissance. Elle permet d'obtenir des particules variées dans une gamme de taille ajustable de 20 à 80 nm avec des taux de production de la dizaine de g/heure pour le TiO_2 par exemple. Dans le cadre du stage, les précurseurs employés seront des nanoparticules de α-Fe_2O_3, des précurseurs commerciaux ou des clusters de métaux de transition. Ces derniers seront synthétisés à Rennes dans l'équipe CSM. Ces précurseurs seront dispersés dans un liquide pour être injectées dans le faisceau laser afin d'obtenir des céramiques carbure ou nitrure. Le stagiaire effectuera aussi des synthèses pour enrober des nanocristaux de Fe_2O_3 avec une couche de silice, les particules d'oxyde de fer seront préformées et la silice sera synthétisée in situ à partir d'un précurseur de type TEOS. Les produits obtenus seront caractérisés par observation MEB, DRX et ATG à Saclay. Des analyses élémentaires HRTEM, XRF, EDS et EPMA seront réalisées au LINK.
Ce projet en collaboration entre plusieurs laboratoires pourrait en fonction des résultats constituer la première étape d'une collaboration de plus longue durée et se poursuivre dans le cadre d'une thèse (financement non acquis à ce jour).
Profil recherché : M2 ou Ingénieur 3A – chimie, matériaux
Anglais impératif

Contact Univ. Rennes : F. Grasset, Email : fabien.grasset@univ-rennes1.fr

Mots clés

Compétences

Pyrolyse laser

Logiciels

Synthesis of functional composites by laser pyrolysis

Summary

The thesis subject is the synthesis by laser pyrolysis of functional nanocomposites of two families. The first family of nanocomposites concerns carbide and nitride ceramics with transition elements and the second nanocomposites "heart-shell" based on magnetic iron oxide.

Full description

Keywords

Skills

Softwares