

**PhD Thesis in Coordination Chemistry –
Nanoscience**

Laboratoire de Chimie de Coordination, UPR8241,
Toulouse (France)

**Synthesis of bimetallic TiCu and TiFe nanoparticles
by organometallic route** - 36 months duration (start
01/10/22); end of selection process July 7th 2022.
Work in cooperation with Valérie Sartor (IMRCP),
Jean-Cyrille Hierso (ICMUB).

Research thesis description

Dihydrogen is one of the sustainable energy carriers envisaged for the future. Among the different types of hydrogen-forming compounds, Ti-based alloys are among the most promising materials. Titanium, in combination with a transition metal such as copper or iron, forms stable intermetallic compounds whose properties vary according to their composition

On the other hand, the evolution of the microstructure of titanium alloys can be significantly influenced by the non-uniformity of the alloy composition at the nanoscale which determines their performance. Therefore, the study of the relationship between the structural change of the alloy and the catalytic activity remains a topical issue.

In this thesis we will prepare bimetallic nanoparticles based on Ti associated with a transition metal such as Fe and Cu. The aim is to establish the links between the nanometric structures obtained and the performance in the dehydrogenation reaction of borane amines for (de)storage of H₂.

The thesis work will first consist of the synthesis of organometallic precursors of Ti, Fe and Cu that will be used in solution reactions to obtain nanoparticles of controlled size, shape and chemical composition. A strong point of this thesis lies in the judicious choice of organometallic precursors but also in the reasoned choice of stabilizing agents introduced into the reaction medium for obtaining stable colloidal solutions. After their careful and full characterization, their reactivity will be evaluated under different conditions.

Candidate profile

Holder of a Master degree or an engineer school diploma in Chemistry, the candidate must have an interest in developing interdisciplinary competences in organometallic synthesis and materials science. An interest in plasma processes will be a plus. A good knowledge of English and/or French is highly recommended.

Send CV, a motivation letter and two recommendations, as well as a transcript of records.

Contact

myrtil.kahn@lcc-toulouse.fr

**Thèse de doctorat – Chimie de coordination –
Nanosciences**

Laboratoire de Chimie de Coordination, UPR8241,
Toulouse (France)

**Synthèse de nanoparticules bimétalliques TiCu et
TiFe par voie organométallique** – Durée 36 mois
(début 01/10/22) ; date finale de sélection le 08 juillet
2022. Travaux en coopération avec Valérie Sartor
(IMRCP), Jean-Cyrille Hierso (ICMUB)

Description de la thèse

Le dihydrogène est l'un des vecteurs énergétiques durables envisagés pour l'avenir. Parmi les différents types de composés formant de l'hydrogène, les alliages à base de Ti sont parmi les matériaux les plus prometteurs. Le titane, en combinaison avec un métal de transition tel que le cuivre ou le fer, forme des composés intermétalliques stables dont les propriétés varient en fonction de leur composition.

D'autre part, l'évolution de la microstructure des alliages de titane peut être significativement influencée par la non-uniformité de la composition de l'alliage à l'échelle nanométrique. Par conséquent, l'étude de la relation entre l'évolution structurale de l'alliage et l'activité catalytique reste une question d'actualité.

Dans cette thèse, nous préparerons des nanoparticules bimétalliques à base de Ti associé à un métal de transition tel que Fe et Cu. L'objectif est d'établir les liens entre les structures nanométriques obtenues et les performances dans la réaction de déshydrogénation des amines borane pour le (dé)stockage de H₂.

Le travail de thèse consistera en la synthèse de précurseurs organométalliques de Ti, Fe et Cu qui seront utilisés pour obtenir des nanoparticules de taille, forme et composition chimique contrôlées. Un point fort de cette thèse réside dans le choix judicieux des précurseurs organométalliques mais aussi dans le choix raisonné des agents stabilisants introduits dans le milieu réactionnel pour obtenir des solutions colloïdales stables. Après leur caractérisation minutieuse et complète, leur réactivité sera évaluée dans différentes conditions.

Profil du candidat

Titulaire d'un Master recherche ou d'un diplôme d'ingénieur en Chimie avec mention. Le.a candidat.e doit voir un intérêt à développer une compétence transversale en synthèse organométallique, science des matériaux. Une ouverture vers les procédé plasma sera un plus. Une bonne connaissance de l'anglais est nécessaire.

Merci d'envoyer un CV, une lettre de motivation et deux lettres de recommandation, ainsi que le relevé de note.

Contact

myrtil.kahn@lcc-toulouse.fr
(00) +33 05 61 33 31 30,