

Sujet de stage de Master 2 (1 page max.)

Laboratoire : Département de chimie moléculaire

Directeur : D. Boturyn

Intitulé de l'équipe : CIRE

Responsable : F. Thomas

Nom et Qualité du Responsable du Stage : THOMAS Fabrice, JARJAYES Olivier HDR oui non

Adresse : 301 rue de la chimie, 38041 Grenoble, domaine Universitaire

Tél : 0476635544 email : fabrice.thomas@univ-grenoble-alpes.fr; olivier.jarjayes@univ-grenoble-alpes.fr

Parcours de Master 2 (Rayer la/les mention(s) inutile(s)) :

Chemistry for Life Sciences (CLS)

~~Polymers for Advanced Technologies (PTA)~~

Organic Synthesis (SOIPA)

Titre du sujet : Synthèse de ligands et leurs complexes (Mo) pour des applications en énergie

Objectifs visés du stage (5 lignes max) :

L'objectif est de synthétiser des ligands comportant des unités pro-carbéniques et de les complexer à un métal qui se rencontre dans la nitrogénase (conversion N_2 / NH_3), le molybdène. La capacité des complexes à oxyder (ou à dissocier) l'ammoniac sera évaluée, avec pour finalité le développement de piles à combustible fonctionnant avec l'ammoniac.

Intérêts pédagogiques et compétences visées (5 lignes max) :

L'étudiant se formera aux techniques de la synthèse organique multi-étapes durant la première moitié du stage de master 2. Il abordera alors l'aspect chimie de coordination autour d'un métal. Il développera des techniques de purification et caractérisation propres aux molécules paramagnétiques. Enfin il étudiera le comportement en électrochimie des composés synthétisés. Il aura acquis au final un large panel de connaissances autour d'une problématique en lien avec l'énergie.

Résumé :

L'épuisement des ressources fossiles et le relargage de grandes quantités de gaz à effet de serre ont contribué au développement d'alternatives aux véhicules thermiques (électrique ou à hydrogène avec une pile à combustible). Les véhicules fonctionnant avec des piles à combustibles comportent des réservoirs d'hydrogène pressurisés, ce qui limite la capacité de stockage dans des conditions de sécurité optimales. Une alternative récemment développée et pilote sur certains navires de la compagnie Eidesvik est la pile à combustible à ammoniac. Contrairement à l'hydrogène, l'ammoniac peut être liquéfié, facilitant grandement le stockage en termes de quantité de combustible et de sécurité. Nous allons au cours de ce stage nous intéresser à l'oxydation de l'ammoniac et à sa décomposition catalysée par des complexes inspirés d'une molybdoenzyme, la nitrogénase. Nous allons synthétiser des ligands reproduisant une partie de sa sphère de coordination, les chélater au molybdène et en étudier les propriétés.

Approches & matériels utilisés (5 lignes max) :

La synthèse organique multi-étapes sera largement développée au cours du stage pour aboutir aux ligands cibles. Ces ligands seront complexés au molybdène et les composés seront cristallisés. Tous les composés ainsi isolés seront caractérisés par diffraction des RX, absorption UV-Vis, RPE et voltammétrie cyclique. Un azote sera introduit (nitrure « N^{3-} ») dans la sphère de coordination du molybdène et l'activité d'oxydation de l'ammoniac sera évaluée.

Domaines de compétences souhaitées du candidat (3 lignes max):

Des connaissances en synthèse organique sont indispensables pour préparer les ligands, tout comme des connaissances théoriques en chimie de coordination pour appréhender les structures des complexes.

Dates du stage : 01/01-30/06