

Proposition de stage de master 2

Etude de l'hydrogénation catalytique de la γ -butyrolactone en 1,4 butanediol, pour la conception d'un procédé de stockage d'hydrogène

Situation actuelle du sujet :

Aujourd'hui, l'hydrogène apparaît comme un vecteur énergétique clé pour le développement durable. Cependant, son transport et son stockage restent problématiques notamment à cause de son explosivité. L'hydrogène présente néanmoins l'avantage de pouvoir réagir de façon réversible avec des composés chimiques facilement transportables sous forme liquide. Dans le projet autour de ce stage, nous nous intéressons au stockage de l'hydrogène dans les LOHC (Liquid Organic Hydrogen Carriers). Le concept consiste à hydrogéner des hydrocarbures insaturés, puis suivant la demande en énergie électrique, à déshydrogéner les hydrocarbures saturés. Les couples de molécules utilisés sont généralement produits à partir de ressources fossiles. Nous nous proposons dans ce projet d'utiliser des molécules biosourcées. Ce stage focalisera sur l'hydrogénation catalytique de la γ -butyrolactone en 1,4 butanediol. Ce stage fait partie d'un projet plus large, où la réaction inverse de déshydrogénation sera étudiée à l'ICPEES.

Programme Scientifique :

Les étapes suivantes seront considérées :

Préparation des catalyseurs. Des catalyseurs bimétalliques supportés sur des oxydes (TiO_2 , ZrO_2) seront synthétisés à base de métaux noble (Pd) et non noble (Co, Cu, Mo, W). Diverses méthodes de synthèses seront employées (imprégnation successive, co-déposition, ...). Une des difficultés portera sur le **scale-up des synthèses**, afin de pouvoir réaliser des synthèses de catalyseurs en grande quantité (20 g vs. 1 g).

Caractérisation des catalyseurs. Les catalyseurs seront ensuite caractérisés par DRX et ICP. D'autres caractérisations seront employées suivant les besoins : BET, ATG, XPS et ETEM.

Tests catalytiques en phase liquide, de l'hydrogénation de la γ -butyrolactone en 1,4 butanediol, en phase liquide. Les réactions seront faites dans des réacteurs batch, sous pression d' H_2 (80-150 bar), à haute température (150-220 °C). Des échantillons liquides seront prélevés afin de faire des analyses GC, pour l'identification et la quantification des produits. Les premières réactions seront faites en utilisant l'eau comme solvant. Un des objectifs de ce stage est de pouvoir faire des **réactions sans solvant**, ce qui nécessitera la synthèse de grande quantité de catalyseurs.

Le stagiaire étudiera les catalyseurs synthétisés par ses soins, ainsi que des catalyseurs synthétisés par le laboratoire partenaire. **L'objectif étant de développer un catalyseur permettant d'obtenir un rendement en 1,4-butanediol le plus élevée possible.**

Encadrantes : Noémie PERRET, chargé de recherche CNRS : noemie.perret@ircelyon.univ-lyon1.fr

Profil requis : connaissances en **catalyse hétérogène** ou science des matériaux.

Démarrage : 01/02/2022 ; 5 mois ; gratification (\approx 550 euro/mois).