

ANNONCE DE STAGE - 2025

IFPEN - Direction Catalyse, Biocatalyse et Séparation

Sujet de stage

Production de masses oxydo-réductrices à partir d'hydrotalcites pour la séparation de dioxyde de carbone

Responsables de stage

Luis Aguilera, luis-jacobo.aguilera-aguilera@ifpen.fr, (+33) 4 37 70 30 96

Mathias Dodin, mathias.dodin@ifpen.fr, (+33) 4 37 70 22 59

Contexte du projet

Les procédés thermochimiques tels que la combustion en boucle chimique ou CLC pour « chemical looping combustion » font partie des approches considérées prometteuses pour réduire le coût économique et énergétique de la capture du CO₂. Le procédé CLC ne nécessite pas de séparation de l'air pour la production d'oxygène, et une concentration élevée de CO₂ sans N₂ peut être produite directement. Le procédé CLC utilise des porteurs d'oxygène pour absorber et libérer de l'oxygène de manière cyclique (cycles successifs d'oxydation-réduction) à haute température. Ces porteurs sont usuellement constitués d'oxydes mixtes à base de nickel, cuivre, manganèse, fer ou cobalt. L'objectif du stage sera de préparer des oxydes mixtes en utilisant des hydroxydes doubles lamellaires (HDL) multi-métalliques comme précurseurs, ces derniers étant attractifs en raison de leur versatilité dans l'incorporation des différents métaux tout en permettant un contrôle morphologique et structurel.

Description du projet

Les hydrotalcites ou hydroxydes doubles lamellaires sont des matériaux argileux anioniques comprenant diverses combinaisons d'hydroxydes métalliques intra-couches et d'anions inter-couches. La formule générale des HDL est $[MII_{1-x}MIII_x(OH)_2]^{x+}(A^{n-})_{x/n} \cdot mH_2O$, où MII est un cation divalent, MIII un cation trivalent et Aⁿ⁻ un anion compensateur de charge. Le stage propose d'étudier la synthèse des HDL intégrant jusqu'à 4 cations différents d'intérêt pour le procédé (CLC). La synthèse des HDL sera réalisée par la méthode de co-précipitation. Les matériaux obtenus seront caractérisés par des techniques classiques pour obtenir des informations sur la cristallinité et les paramètres cellulaires (DRX), la nature de l'anion d'intercalation (IR), la surface spécifique (adsorption de N₂), l'analyse élémentaire (ICP) et les propriétés de stabilité thermique (ATG). D'autres techniques de caractérisation avancées telles que la RMN, l'IR *in situ*, la DRX *in situ* pourraient être proposées. Le stage comprendra trois parties principales : a) revue de la littérature sur les HDL et leurs applications dans des procédés thermochimiques (articles, brevets, etc.), b) synthèse et caractérisation des HDL, c) compréhension des transformations structurelles et morphologiques des HDL.

Profil recherché

Sciences chimiques, sciences des matériaux, sciences analytiques, génie chimique

Ecole(s), formation(s) souhaitée(s)

Master 2, 3^{ème} année d'école d'ingénieur

Chef de projet	N° projet/ étude	Chef de département	Section
P. Font	WAV21 001	J. Magné-Drisch	R0610S

Informations complémentaires

Durée souhaitée : 5 - 6 mois

Période souhaitée : février – juillet 2025

Lieu : IFPEN, Solaize (69360), France

Transports : voiture conseillée. Train TER Lyon-Feyzin (10 min) puis bus ligne GE2 (5 min)

Candidature : Merci d'adresser votre candidature (CV et lettre de motivation) aux responsables de stage