
Conception de nouveaux matériaux catalytiques pour la valorisation de produits biosourcés

DIRECTEUR DE THESE : SIMONA BENNICI
CO-DIRECTEUR DE THESE : JOCELYNE BRENDLE

INSTITUT DE SCIENCE DES MATERIAUX DE MULHOUSE, IS2M - CNRS UMR 7361 - UHA
3 BIS RUE A. WERNER, 68093 MULHOUSE
TEL : 03 89 33 67 29 ; E-MAIL : SIMONA.BENNICI@UHA.FR

Le projet de recherche propose une approche originale pour étudier les propriétés acides/basiques et les interactions de surfaces de solides lamellaires en milieu liquide.

Ce travail a pour but de synthétiser une nouvelle gamme de matériaux catalytiques avec des propriétés acides/basiques de surface ciblées pour la transformation de produits biosourcés (sucres simples et complexes) en milieu aqueux.

L'étude portera sur des matériaux originaux, à savoir des hybrides organiques-inorganiques de structure lamellaires de type talc et saponite. Un choix judicieux des conditions de synthèses, et en particulier de la ou des sources de silicium ainsi que la variation du rapport molaire Si sur Al dans le milieu réactionnel permettra de moduler les propriétés de surface des matériaux hybrides. Cela permettra, ainsi, d'obtenir une gamme de composés dont la balance hydrophilicité/hydrophobicité et les propriétés acido-basiques seront contrôlées. Dans le cas des structures hybrides de type talc, un caractère basique est attendu alors que dans le cas des structures de type saponites, la substitution d'une partie du silicium de la couche tétraédrique par de l'aluminium induira plutôt un caractère acide ainsi que la présence de cations de compensation dans l'espace interfoliaire.

Les techniques de caractérisation classiques (diffraction de rayons X, spectroscopie de résonance magnétique du solide, spectrométrie de fluorescence X, analyses thermogravimétriques, microscopie électronique à balayage et en transmission) seront employées pour déterminer la structure, la composition chimique, le comportement thermique ainsi que la morphologie, la taille des particules et le facteur de forme des composés.

L'étude de l'adsorption/désorption de molécules sondes constitue un des volets les plus innovants de ce projet pour évaluer les propriétés des matériaux et élucider la nature des interactions entre surface et molécule. L'étude expérimentale de l'adsorption de molécules sondes sera également complétée par des modèles de transfert de masse et de chaleur en conditions dynamiques qui permettront d'estimer les propriétés diffusionnelles de ces molécules dans le matériau et de modéliser les cinétiques d'adsorption compétitives.

Enfin, des corrélations entre les propriétés acido-basiques du solide et les performances catalytiques lors de réactions de déshydratation/hydrolyse de sucres complexes seront utilisées pour comprendre la relation composition/morphologie/réactivité des nouveaux matériaux afin de mieux cibler des nouvelles synthèses.