

DOCTORAT DE L'UNIVERSITE DE LILLE 1 SCIENCES ET TECHNOLOGIES**N° d'ordre : 42567****NOM/PRENOM DU CANDIDAT : YANG Bingyu**

Ecole doctorale : ED SMRE
Laboratoire : UCCS équipe CİSCO
Discipline : Chimie et chimie physique

JURY :

- Directeur(s) de thèse : Véronique Nardello-Rataj et Marc Pera-Titus
- Rapporteurs : François Jérôme et Franck Rataboul
- Examineurs : Véronique Schmitt, Loïc Leclercq et Stephane Streiff (membre invité)

SOUTENANCE : le 15 décembre 2017, 10 h, Salle WOZNIAK à l'ENSCL**TITRE DE LA THESE :**Pickering Interfacial Catalysis for Oxidative Cleavage by H₂O₂ in Biphasic Systems**RESUME :**

Les systèmes biphasiques eau/huile stabilisés par des nanoparticules (NPs) amphiphiles et catalytiques sont à l'origine du concept "Pickering Interfacial Catalysis" (PIC). Favorisant la réaction à l'interface eau/huile grâce à une aire de contact fortement accrue, ces milieux réactionnels micro-dispersés constituent une alternative à l'utilisation de catalyseurs homogènes ou de transfert de phase, difficiles à recycler. La combinaison de NPs amphiphiles à base de polyoxométallates et de silices modifiées par greffages de chaînes aliphatiques et de sites acides a permis de transposer avec succès le concept PIC au clivage oxydant des oléfines pour la synthèse verte de diacides à fort intérêt industriel (e.g. l'acide adipique). En effet, l'association des deux types de NPs a révélé un fort effet synergique non seulement sur les propriétés des émulsions (taille des gouttelettes, stabilité) mais aussi vis-à-vis des performances catalytiques. En particulier, une sélectivité très élevée a été obtenue pour la synthèse de l'acide adipique mettant ainsi en avant la possibilité de réaliser des cascades catalytiques acide-redox à l'interface eau/huile. Au regard des résultats obtenus, nous avons dénommé cette nouvelle application du concept PIC "Pickering Interfacial Cascade Catalysis" (PICC). En associant deux types de NPs catalytiques à l'interface eau/huile, il s'avère ainsi possible de réaliser des cascades catalytiques en milieu biphasique tout en respectant les principes de chimie verte par rapport à l'économie d'atomes et à la séparation du produit de réaction et des NPs catalytiques.

DOCTORAT DE L'UNIVERSITE DE LILLE 1 SCIENCES ET TECHNOLOGIES**N° order: 42567****NAME/SURNAME OF THE CANDIDATE: YANG Bingyu**

Doctoral School : ED SMRE
Laboratory : UCCS, team CİSCO
Discipline : Chemistry and physicochemistry

THESIS COMMITTEE :

- Thesis supervisor(s) : Véronique Nardello-Rataj and Marc Pera-Titus
- Referees : François Jérôme and Franck Rataboul
- Examiners : Véronique Schmitt, Loïc Leclercq and Stephane Streiff (invited member)

DEFENSE : the 15th December 2017, 10 AM, WOZNIAK ROOM, ENSCL**TITLE OF THE THESIS :**Pickering Interfacial Catalysis for Oxidative Cleavage by H₂O₂ in Biphasic Systems**ABSTRACT :**

Biphasic water/oil systems stabilized by catalytic amphiphilic nanoparticles (NPs) are the origin of the Pickering Interfacial Catalysis (PIC) concept. By favoring the reaction at the water/oil interface driven by an enhanced contact between the phases, these micro-dispersed systems provide an alternative to the use of homogeneous and phase-transfer catalysts, which are hardly recyclable. The combination of amphiphilic NPs based on polyoxometalates and silicas modified by grafting alkyl chains and acid centers allowed the transposition of the PIC concept to the oxidative cleavage of olefins for the green synthesis of diacids with potential industrial value (e.g. adipic acid). Indeed, the combination of both NPs revealed a strong synergistic effect for Pickering emulsions (droplet size, stability) and the catalytic performance. In particular, very high selectivities were achieved for the synthesis of adipic acid, thus highlighting the possibility of carrying out acid-redox catalytic cascades at the water/oil interface. In light of the results, we termed this new application of the PIC concept as Pickering Interfacial Cascade Catalysis (PICC). By assembling two types of catalytic NPs at the water/oil interface, it is possible to design catalytic cascades in biphasic media while complying with the Green Chemistry principles with respect to atom economy and the separation of the reaction product and the catalytic NPs.