

DOCTORAT DE L'UNIVERSITE DE LILLE 1 SCIENCES ET TECHNOLOGIES

N° d'ordre : 42005

NOM/PRENOM DU CANDIDAT : Morin Yohann

Ecole doctorale : EDSMRE

Laboratoire : UCCS

Discipline : Chimie (catalyse organométallique)

Si cotutelle, établissement partenaire :

JURY :

- Directeur(s) de thèse : Régis Gauvin
- Rapporteurs : Cédric Fischmeister, Christophe Thomas
- Examineurs : Renata Drozdak, Thorsten Holtricher-Rößmann, Philippe Zinck

SOUTENANCE : 12 Mai 2016 – 9 h 30 - IEMN - Amphithéâtre

TITRE DE LA THESE :

Chimie organométallique de l'aluminium pour la polymérisation par métathèse d'ouverture de cycle : compréhension, amélioration et développement de systèmes d'intérêt industriel

RESUME :

Le polydicyclopentadiène est un matériau aux propriétés d'usage remarquables. Il est obtenu par polymérisation par métathèse d'ouverture de cycle (ROMP) du dicyclopentadiène. Industriellement, les procédés de fabrication reposent sur le moulage à injection réactive de deux solutions de monomère: la première comprend une source de métal du groupe 6 (Mo, W), et la seconde un mélange de chloroalkyle aluminique, d'alcool et de différents additifs. Leur combinaison génère la formation in situ d'espèces actives en métathèse. Au cours de ces travaux, nous nous sommes focalisés sur la formulation à base d'aluminium.

Dans un premier temps, nous avons étudié la chimie organométallique de l'aluminium en lien direct avec les formulations industrielles, ce qui nous a permis de comprendre et rationaliser les observations faites sur ces systèmes.

Puis, sur ces bases, nous avons développé de nouvelles formulations aluminiques pour l'obtention de polydicyclopentadiène en conditions industrielles, selon deux axes : modification du composant alcool, et modification du composant chloroalkyle aluminique. Certaines propriétés mécaniques des matériaux obtenus se sont avérées supérieures à celles obtenues à l'aide des procédés existants. De plus, l'apport de la chimie organométallique a été essentiel pour la compréhension de relations entre les modes de préparation et les performances des systèmes catalytiques.

A l'issue de ces travaux, nous proposons une nouvelle solution industrielle pour la production de polydicyclopentadiène par moulage à injection réactive.

DOCTORAT DE L'UNIVERSITE DE LILLE 1 SCIENCES ET TECHNOLOGIES

N° order: 42005

NAME/SURNAME OF THE CANDIDATE: Morin Yohann

Doctoral School: EDSMRE

Laboratory: UCCS

Discipline: Chemistry (organometallic catalysis)

In case of co-tutorial thesis, provide the partner institution:

THESIS COMMITTEE :

- Thesis supervisor(s): Régis Gauvin
- Referees: Cédric Fischmeister, Christophe Thomas
- Examiners: Renata Drozdak, Thorsten Holtricher-Rößmann, Philippe Zinck

DEFENSE : 12 Mai 2016 – 9 h 30 - IEMN - Amphithéâtre

TITLE OF THE THESIS :

Aluminum organometallic chemistry related to ring opening metathesis polymerization of dicyclopentadiene: understanding, improvement and development of industrially-relevant systems

ABSTRACT :

Polydicyclopentadiene is a material featuring remarkable usage properties. It is obtained by ring opening metathesis polymerization (ROMP) of dicyclopentadiene. Industrial processes rely on the reactive injection molding of two monomer solutions: the first one contains a source of group 6 metal (Mo, W), and the second one, a mixture of chloroalkylaluminum, alcohol and various additives. Their combination generates in situ active species that perform metathesis. In the present work, we focused on the aluminum-based formulation.

We have first studied the aluminum organometallic chemistry that is directly connected to the industrial formulations, which allowed us to understand and rationalize the observations made on these systems. Then, from this point on, we developed new aluminic formulations for polydicyclopentadiene preparation under industrially relevant conditions, working along two directions: modification avec the alcohol component, and modification of the chloroalkyl aluminum species. Some mechanical properties of the thus obtained materials proved to be better than those resulting from classical processes. Furthermore, the input from organometallic chemistry was critical to the understanding of the relationships between preparation modes and performances of the catalytic systems.

From this study, we propose a new industrial solution for the production of polydicyclopentadiene by reactive injection molding.