



Soutenance de thèse

Nouvelle méthodologie pour la synthèse de complexes organo-cobalt $\text{CpCoCb}(\text{Ar})_4$ et leur intégration dans des dispositifs photovoltaïques

Guillaume Bertrand
IRAMIS/SPCSI / UMR 7611

le 14 Octobre 2011 à 13h30
Amphi HERPIN, Bât. Esclançon, Campus Jussieu, 75005 Paris

Résumé

Les différentes technologies photovoltaïques font face à de nombreux défis pour devenir une source d'énergie efficace et durable. Dans ce domaine, les semi-conducteurs organiques, tels que les dérivés du fullerène, les polymères conjugués ou encore les complexes organométalliques, se sont déjà montrés prometteurs. Dans cette dernière catégorie, il y a un grand besoin de molécules nouvelles et moins chères, pour remplacer l'utilisation de l'iridium ou du ruthénium. C'est pourquoi nous avons choisi le motif CpCoCb (cyclopentadienyl-cobalt-cyclobutadiene) : il est remarquablement stable, avec un grand système π conjugué, et est absorbant.

Nous avons tout d'abord développé les outils de synthèse pour obtenir les précurseurs permettant l'obtention d'un noyau CpCoCb modifié. La condensation de ces précurseurs, sous irradiation micro-onde, a permis d'obtenir de bons rendements, tout en préservant les fonctionnalités chimiques. Nous avons confirmé le comportement semi-conducteur de cette famille de complexe(s) et nous avons réussi à obtenir un photo-courant. La synthèse polyvalente mise en œuvre a permis de concevoir des molécules avec une structure électronique permettant d'obtenir de meilleurs résultats.

Après avoir optimisé l'élaboration de couches de $\text{CpCoCb}(\text{X})_4$, une cellule photovoltaïque, avec une hétérojonction en volume, a été réalisée avec $\text{CpCoCb}(\text{3T})_4$ comme semi-conducteur de type p et du PCBM comme semi-conducteur de type n. Cette cellule a atteint de bons rendements en conversion de puissance : PCE = 1,8 % à 2,1 % dans une large gamme de puissance incidente. L'agencement des molécules au sein de la couche active a été ensuite étudié par des techniques complémentaires, telle que la microscopie à force atomique (AFM). L'examen de leur structure électronique a apporté des informations complémentaires sur le fonctionnement de ces molécules. Cette thèse a ainsi donné naissance à une nouvelle famille de semi-conducteurs organométalliques, prometteuse, peu chère et facile à synthétiser.

