

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät

Institut für Chemie

Fachgebiet: *Organic Chemistry*

Betreuer: Prof. Dr. Xiao-Feng Wu

Xing-Wei Gu

(e-mail: Xing-Wei.Gu@catalysis.de)

Entwicklung neuer Carbonylierungsreaktionen zur nachhaltigen Synthese von aliphatischen Carbonsäurederivaten

Diese Dissertation befasst sich hauptsächlich mit der Entwicklung neuer Carbonylierungsreaktionen zur grünen Synthese von aliphatischen Carbonsäurederivaten. Die Übergangsmetallkatalysierte carbonylative Kopplung ist einer der effizientesten Ansätze für den Zugang zu Carbonsäurederivaten. In den letzten Jahren, in denen sich das Konzept der grünen Chemie durchgesetzt hat, ist die Verwendung von reichlich vorhandenen kostengünstigen Metallen als Ersatz für Edelmetalle zu einer Schlüsselstrategie für die carbonylative Kopplung geworden. Darüber hinaus ist Licht als eine Art saubere Energie, die Substrate unter milden Bedingungen aktiviert und hochreaktive freie Radikale bildet, die zukünftige Richtung der Carbonylierungsentwicklung. Daher konzentrieren wir uns auf die Entwicklung neuartiger, nicht edelmetallkatalysierter sowie lichtgeförderter Carbonylierungskupplungsreaktionen. Insbesondere wurde eine eisenkatalysierte Synthese von aliphatischen Amiden aus Alkylboronsäureestern über einen einzelnen Elektronentransfer vorgeschlagen. Anschließend wurde die erste photoinduzierte mangankatalysierte Synthese von aliphatischen Amiden bei Raumtemperatur und Atmosphärendruck entwickelt. Schließlich beschreiben wir einen hocheffizienten Ansatz zur Gewinnung von Alkylphenolestern aus Alkyljodiden mit Phenol durch phosphinkatalysierte Photoinduktion unter Atmosphärendruck mittels eines Ladungstransferkomplexes.

Development of New Carbonylation Reactions toward Sustainable Synthesis of Aliphatic Carboxylic Acid Derivatives

This dissertation is mainly focused on the development of new carbonylation reactions toward green synthesis of aliphatic carboxylic acid derivatives. Transition metal-catalyzed carbonylative coupling is one of the most efficient methods for accessing carboxylic acid derivatives. In recent years, as the concept of green chemistry has taken hold, utilizing abundant and inexpensive metals to replace noble metals has become a key strategy for carbonylative coupling. In addition, light, as a kind of clean energy, which activates substrates under mild conditions and forms highly reactive free radicals, is the future direction of carbonylation development. Therefore, we focus on the developing novel non-noble metal catalyzed as well as photo-promoted carbonylation coupling reactions. Specifically, an iron-catalyzed synthesis of aliphatic amides from alkylboronic esters via

single electron transfer has been proposed. Subsequently, we developed the first photo-induced manganese-catalyzed synthesis of aliphatic amides at room temperature and atmospheric pressure. Last, we describe a high efficiency approach to obtain alkylphenol esters from alkyl iodides with phenol by phosphine-catalyzed photo-induction under atmospheric pressure through charge-transfer complex.