

丁二烯定向合成 C6 高值化学品高效均相与多相催化体系构建

何林

(中国科学院兰州化学物理研究所 羰基合成与选择氧化国家重点实验室, 甘肃 兰州 730000)

摘要: 中国科学院兰州化学物理研究所、杭州师范大学与中海油北京材料院研究团队利用“异构体配体空间取向调控”策略, 构建了适配直链中间产物过渡态的“催化口袋”, 建立了丁二烯双氢氰化一步合成二腈高效催化新体系。

关键词: 均多相催化; C6 化学品; 催化新体系

中图分类号: O643.36

文献标志码: A

DOI: 10.16084/j.issn1001-3555.2024.02.013

我国石化工业的一些过程仍面临着引进国外技术受制的困扰, 因此发展高端化工材料与专用化学品成为我国炼油企业寻求突破的必然选择。尼龙 66(己二酸和己二胺的聚合物简称) 作为一类重要的工程塑料, 具有轻质化、耐高温、高强度等多种性能优势, 广泛应用于轨道交通、机械、军工等领域。关键单体己二胺须由己二腈氢化制备, 但目前己二腈仍高度依赖进口。主流己二腈生产工艺采用丁二烯氢氰化法, 分为一级氢氰化、异构化、二级氢氰化三步分立过程。两次氢氰化需要不同催化剂, 不同装置, 增加了工艺复杂性, 同时, 产物中沸点接近的同系物多、提纯难度大。目前, 国内已有单位利用丁二烯三步法合成己二腈, 但面对国际巨头生产工艺的升级迭代, 技术上仍需奋力追赶。

近日, 中国科学院兰州化学物理研究所何林研

究团队、杭州师范大学方显杰研究团队与中海油北京材料院傅送保团队合作开展了丁二烯定向合成己二腈/2-甲基戊二腈(维生素 B3 前体) 相关研究工作。利用“异构体配体空间取向调控”策略, 构建了适配直链中间产物过渡态的“催化口袋”, 建立了丁二烯双氢氰化一步合成二腈高效催化新体系。采用两种不同的双齿亚磷酸酯配体, 实现了丁二烯一步法高选择性和高产率制备己二腈(得率为 75%, 己二腈/2-甲基戊二腈=84/16) 和 2-甲基戊二腈(得率为 80%, 己二腈/2-甲基戊二腈=2/98)。目前阶段存在丁二烯定向双氢氰化均相催化剂用量大, 难回收等问题, 后续拟采用负载型离子液催化剂, 在优势配体不加修饰的情况下, 通过离子液体与固体界面的相互作用调控提高稳定性, 构筑易于放大制备的多相催化剂, 从而实现反应从液相间歇式到气固相连续化操作。

Construction of High Efficient Homogeneous and Heterogeneous Catalytic System for Butadiene Directed Synthesis of C6 High Value Chemicals

HE Lin

(State Key Laboratory for Oxo Synthesis and Selective Oxidation, Lanzhou Institute of Chemical Physics, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou 730000, China)

Abstract: The research team from Lanzhou Institute of Chemical Physics, Chinese Academy of Sciences, Hangzhou Normal University, and CNOOC Beijing Institute of Materials Research employed the “isomer ligand spatial orientation regulation” strategy and successfully established an efficient catalytic system for one-step synthesis of dinitrile from butadiene dihydrocyanide.

Key words: homo- and heterogeneous catalysis; C6 chemicals; new catalytic system

收稿日期: 2024-04-12; 修回日期: 2024-04-15.

基金项目: 国家重点研发计划(2022YFA1504602)(The National Key Research and Development Program(2022YFA1504602)).

作者简介: 何林(1983-), 女, 研究员, 博士生导师, 主要研究方向为均相多相催化。E-mail: helin@licp.cas.cn(He Lin (1983-), female, professor, doctoral supervisor, mainly engaged in research of homogeneous and heterogeneous catalysis. E-mail: helin@licp.cas.cn).