

核壳结构 Cu_2O 基催化剂将 CO_2 选择性还原为 CH_4 的研究*

史峻铭^a, Aiguo Wang^c, 黄占华^{a*}, 戚后娟^{b*}, 胡劲光^{c*}

^a 东北林业大学材料科学与工程学院教育部生物基材料科学与技术重点实验室, 哈尔滨, 150040

^b 东北林业大学教育部现金木质材料工程研究中心, 哈尔滨, 150040

^c 卡尔加里大学化学与石油工程系, 卡尔加里, T2N 1N4

Email: huangzh1975@163.com; 15006383472@163.com; jingguang.hu@ucalgary.ca

关 词: CO_2 催化, 光催化, CH_4

二氧化碳 (CO_2) 的大量排放已造成了严重的环境污染与生态失衡等问题, 如温室效应、全球变暖、气候异常等。在“碳中和”的背景下, 如何减少 CO_2 排放、有效利用现有 CO_2 已经成为研究人员重点关注的问题。研究发现, 将 CO_2 转化为有价值的小分子化学品具有无二次污染、可持续且经济效益高的特点, 被认为是目前缓解环境危机的最佳方法。本研究使用简单地浸渍-煅烧法, 制备得到无贵金属的 $\text{Cu}_2\text{O}@\text{MgO}$ 八面体核壳结构光催化剂, 该材料具有较高的 CO_2 吸附量和丰富的反应活性位点, 且核壳结构的设计可以有效避免 Cu_2O 被光腐蚀的缺点。在光照 4 h 的条件下, $\text{Cu}_2\text{O}@\text{MgO}$ 对 CO_2 的转化率为 97.5%, CH_4 生成速率高达 $46.1 \mu\text{mol g}^{-1} \text{h}^{-1}$, 选择性为 86.8%。此外, 使用 DFT 计算对 $\text{Cu}_2\text{O}@\text{MgO}$ 还原 CO_2 的反应路径进行解析, 证明了 CO^* 中间体的质子化在选择性光催化 CO_2 还原为 CH_4 中起着重要作用。本工作为制备用于 CO_2 还原和利用的光催化材料提供了新思路。

