
研究为短流程、绿色化制备C-N-O化学品提供新途径

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/40260.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

研究为短流程、绿色化制备C-N-O化学品提供新途径。近日，中国科学院大连化学物理研究所研究员邓德会、研究员于良和研究员黄瑞团队在氮气（N₂）与甲烷（CH₄）直接合成高值C-N-O化合物领域取得新进展。团队设计了低温等离子体（NTP）驱动自由基级联反应系统，在室温、常压的温和条件下，实现了N₂、CH₄与环己酮直接合成高附加值氰醇化合物，并副产氨气（NH₃）。该过程避免了传统的高能耗、高碳排放及剧毒中间体问题，为短流程、绿色化、高选择性制备C-N-O化学品提供了新途径。相关成果发表在《自然—合成》。

氰醇是同时含有醇羟基与氰基的多官能团化合物，广泛用于合成抗抑郁、抗病毒药物，也是工程塑料的重要工业原料。传统氰醇生产工艺通常需经历复杂的多步过程：Haber-Bosch过程合成氨、Andrussow过程将氨与CH₄转化成氢氰酸、氢氰酸与酮反应制得氰醇。该路线流程长、能耗高、原子经济性差，且伴随较高碳排放。在温和条件下将N₂和CH₄共转化并偶合酮类底物一步法直接制备氰醇，是缩短流程、降本增效并规避剧毒氢氰酸使用的可持续发展路线，但面临N₂和CH₄均为惰性小分子，难以在温和条件下同时高效活化和转化，以及氰基生成及其与酮的选择性偶联不易控制等难题。

针对上述挑战，本工作提出了一条基于自由基级联反应机制的合成新路线：利用低温等离子体激发气相N₂和CH₄，产生N₂激发态和甲基自由基、氢自由基等活性物种，进一步与环己酮底物直接反应，在室温常压下实现了多官能团环己酮氰醇的高效合成。环己酮氰醇的选择性达95.8%，收率为23.9%，生成速率为0.60 mmol h⁻¹。研究团队结合自主搭建的等离子体耦合原位分子束质谱等监测手段与理论计算，揭示了自由基级联反应机制。该路线可拓展至其他酮类底物，实现氰醇类化合物的定制化合成。

该工作建立了一条直接利用N₂和CH₄一步高选择性合成氰醇类化合物的绿色反应新路径，为惰性小分子在温和条件下直接高效利用提供了新思路。（来源：中国科学报 孙丹宁）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s44160-026-01055-y>

作者：邓德会等 来源：《自然—合成》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发