



首页 | 概况简介 | 科技布局 | 人才队伍 | 科技动态 | 成果发布 | 规章制度 | 人才招聘 | 新闻动态 | 联系我们

可见光催化CO₂转化制合成气的范德华异质结材料

时间：2021年07月06日 11:19 栏目：科技动态 浏览次数：57

通过光催化途径将CO₂转化为高附加值的化学燃料，是一项有望同时解决全球环境问题和能源危机的策略。在这个过程中，光能的充分利用十分关键。然而，大多数宽带隙半导体只能捕获太阳光中仅占5%的紫外光，严重限制了可见光的利用。石墨相氮化碳（g-C₃N₄）由于其合理的带隙宽度而被广泛认知为一种有潜力的可见光催化剂。然而，光生电子空穴对的高复合率以及缺乏有效的活性位点严重限制了其光催化活性。

有鉴于此，中国科大熊宇杰教授、高超副教授团队通过将g-C₃N₄纳米片与锚定Co单位点的石墨烯复合，设计了基于范德华异质结构的Co-rGO/C₃N₄光催化剂，以提高可见光催化CO₂还原的活性。其中，地球含量丰富的Co被认为是CO₂还原的有效催化中心。在此催化体系中，通过范德华异质结构中的石墨烯在光捕获中心g-C₃N₄和催化位点Co之间成功建立了理想的高效电子转移通道。与没有石墨烯的体系相比，这种Co-rGO/C₃N₄异质结构在CO₂还原反应中的催化活性显著增强。更加值得注意的是，通过调整异质结中石墨烯的含量，可以轻易地调整生成合成气中的CO/H₂比例（1:30 -2:3）。多种表征技术共同揭示了石墨烯对于提高光催化活性的双重作用：I) 高电导率促进异质结界面上光生电荷的有效分离和转移；II) 锚定单位点Co作为有效的催化位点。这项工作通过同时构筑范德华异质结构和单原子催化位点的策略，为调整g-C₃N₄基材料在光催化CO₂还原中的活性和选择性提供了一个新的设计思路。

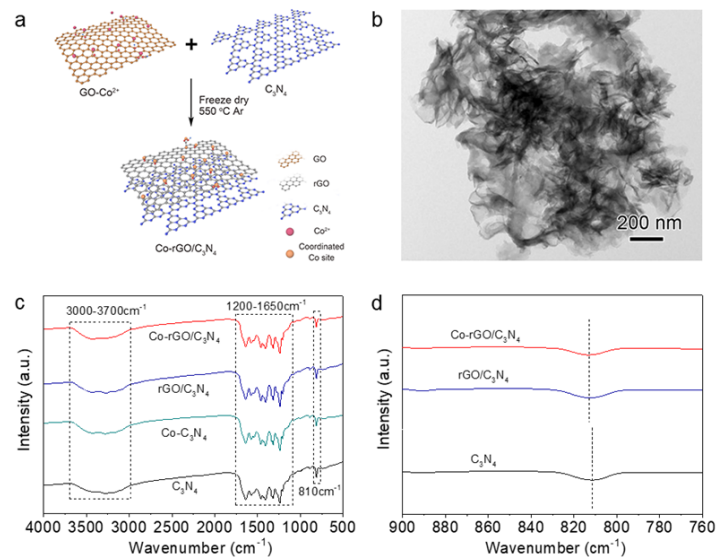


图.Co-rGO/C₃N₄复合催化剂的制备及结构信息。(a) g-C₃N₄纳米片与单位点Co锚定的石墨烯复合催化剂 (Co-rGO/C₃N₄) 制备过程示意图；(b) Co-rGO/C₃N₄的TEM照片；(c) 不同样品的FTIR光谱，证实石墨烯的引入未引起g-C₃N₄骨架的变化；(d) 局部放大的FTIR光谱对比图，吸收峰的偏移可以归因于石墨烯与g-C₃N₄间的 π - π 相互作用。

这项工作为开发基于g-C₃N₄的可见光催化剂以实现高效和可调的CO₂转化提供了新的策略，并为光催化中通过设计范德华异质结构调控电荷动力学提供了新的见解。相关结果发表在APPLIED CATALYSIS B-ENVIRONMENTAL上。该研究工作得到国家重点研发计划、国家自然科学基金、中国科学院洁净能源创新研究院合作基金等经费来源的支持。(文/图 中国科大)



依托单位:

共建单位:



