

首页 - 科学研究 - 科研动态 - 内容

合肥光源用户在光催化反应体系研究中的进展

发布时间: 2022-12-01

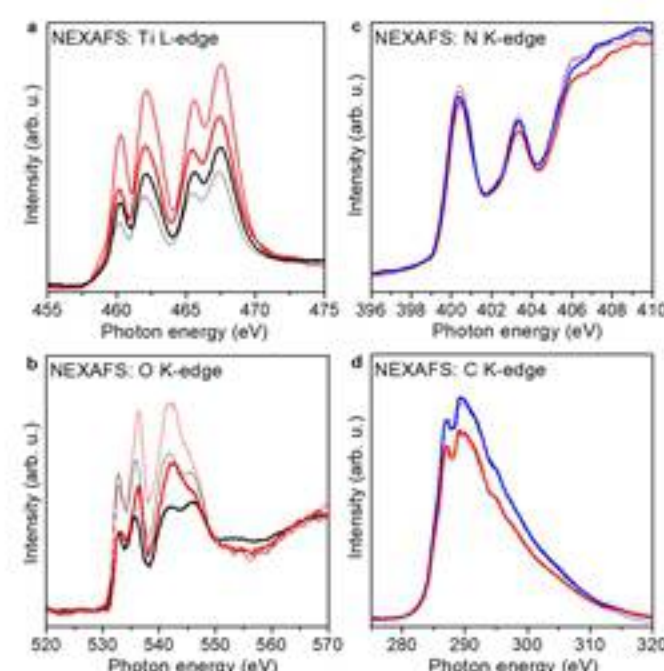
微信扫一扫: 分享



微信里点“发现”，扫一扫
 二维码便可将本文分享至朋友圈。



随着页岩气和可燃冰的开发和“双碳目标”的提出，甲烷作为碳资源的可能性越来越大，但将甲烷高活性和高选择性转化为高值化学品是多相催化中的长期挑战，近期，光催化表现出巨大的潜力。双氧水是光催化甲烷液相氧化制高值化学品常用的氧化剂，其与光生电子反应生成羟基自由基或过氧化氢自由基是有效的活化方式，但同时存在其与光生空穴反应生成水和氧气的副反应，极大降低了双氧水的利用效率。基于此中国科学技术大学化学与材料科学学院/合肥微尺度物质科学国家研究中心黄伟新教授课题组观察到适量氧气的加入普适性地将氧化物半导体光催化甲烷和双氧水反应体系中双氧水的利用率提高1.30-1.78倍，从而将甲烷转化率提高1.4-2.0倍。



界面电荷转移。在黑暗(粗线)和紫外光照射(细线)下TiO₂{001}NCs(黑线)、TiO₂{001}NCs-C₃N₄-0.1复合物(红线)和C₃N₄(蓝线)的Ti L边(a)、O K边(b)、N K边(c)和C K边(d)的NEXAFS谱

该团队借助合肥光源光电谱线站(BL10B)原位研究了光照前后的TiO₂{001}-C₃N₄-0.1, TiO₂{001}与C₃N₄的软X射线吸收谱。TiO₂{001}-C₃N₄复合材料比TiO₂{001}表现出增强的Ti L边和O K边信号,比C₃N₄表现出减弱的C K边和N K边信号,表明TiO₂上的电子密度降低同时C₃N₄的电子密度增加。TiO₂{001}-C₃N₄-0.1复合材料在紫外光照射下比在黑暗条件下表现出更强的Ti L边NEXAFS信号,这说明在TiO₂{001}-C₃N₄-0.1复合材料内形成Z型异质结,其中TiO₂导带(Ti 3d轨道)上的光生电子有效地转移到C₃N₄价带(N 2p轨道),并与其中的光生空穴复合。此外,来自TiO₂导带的总转移电子多于光生电子,这可能是由于C₃N₄价带中有大量光生空穴,这导致TiO₂-C₃N₄-0.1复合材料在紫外光照射下比在黑暗条件下占据更少的Ti 3d轨道,并因此具有更强的Ti L边信号。这一研究成果将提高我们对复合光催化剂的表面电荷转移的认识,相关成果以“Molecular oxygen enhances H₂O₂ utilization for the photocatalytic conversion of methane to liquid-phase oxygenates”为题,发表在国际著名学术期刊Nature communications上(Nat. Commun.2022, 13, 6677)。

论文链接: <https://doi.org/10.1038/s41467-022-34563-4>

最新推荐

- 2021.06.22
 国家同步辐射实验室入选全国爱国主义教育示范基地
- 2021.04.26
 “党史、校史、室史、院史，从胜利走向胜利”——国家同步辐射实验...
- 2021.03.30
 安徽省省长王清宪来我室调研
- 2020.12.18
 【安徽日报】追光
- 2020.12.31
 合肥先进光源预研项目总体工艺测试会顺利召开
- 2021.01.14
 合肥先进光源预研项目顺利通过工艺验收

