

科研动态

- ▷ 上海硅酸盐所在早期白瓷界...
- ▷ 上海硅酸盐所在Bi离子激活...
- ▷ 上海硅酸盐所生物中心开展...
- ▷ 上海硅酸盐所举办首期“材...
- ▷ 高性能陶瓷和超微结构国家...
- ▷ 上海硅酸盐所荣获2021年度...
- ▷ 上海硅酸盐所在二硫化钼析...
- ▷ 上海硅酸盐所在高能物理用...
- ▷ 上海硅酸盐所等在小分子氧...
- ▷ 上海硅酸盐所在新型水系储...
- ▷ 上海硅酸盐所组织召开青年...
- ▷ 上海硅酸盐所在超高介微波...
- ▷ 上海硅酸盐所提出高镍三元...
- ▷ 上海硅酸盐所提出快充负极...
- ▷ 上海硅酸盐所等在功能陶瓷...

现在位置: [首页](#) > [新闻动态](#) > [科研动态](#)

上海硅酸盐所在光催化还原CO₂制备C₂产物研究中取得系列进展

发布时间: 2022-12-04 18:24 | [【小中大】](#) [【打印】](#) [【关闭】](#)

化石燃料的使用产生了大量的二氧化碳 (CO₂), 过量排放的CO₂造成了全球气候变暖、海平面升高等一系列问题。有效控制和降低大气中的CO₂浓度直接关系到可持续发展。光催化模拟植物的光合作用, 利用太阳光将CO₂和水转化为含碳化学品, 在减少大气中CO₂含量的同时, 获得高附加值的C₁化合物 (CO、甲烷等) 和C₂₊化合物 (乙醇、乙酸等), 具有绿色、可持续等优点, 因而富有深远的发展潜力。其中, 由于C₂₊产物具有比C₁产物更高的经济价值, 因此从CO₂还原中生产乙酸等多碳化合物更受人们的关注。然而, 由于多电子/质子转移和C-C偶联过程的局限性, 生成高产率的C₂₊产物具有挑战性。

近日, 中国科学院上海硅酸盐研究所能源和环境催化材料课题组研制出单原子负载的WO₃基催化剂, 在可见光的照射下可以将CO₂光催化还原为乙酸。相关结果以“Single-atom copper modified hexagonal tungsten oxide for efficient photocatalytic CO₂ reduction to acetic acid”、“Photocatalytic conversion of CO₂ to acetic acid by CuPt/WO₃: Chloride enhanced C-C coupling mechanism”为题分别发表在期刊Chemical Engineering Journal, Applied Catalysis B: Environmental上 (Chemical Engineering Journal 451 (2023) 138801; Applied Catalysis B: Environmental 323 (2023) 122177), 论文第一作者为上海硅酸盐所博士生王海鹏和曾滴, 通讯作者为张玲高级工程师和王文中研究员。

研究人员通过水热合成法制备出二维结构的WO₃, 再通过浸渍法制备出Cu和Pt双负载的WO₃并将其应用于CO₂光催化还原, C₂产物乙酸的选择性高达~88.1%。此结果在目前报道的CO₂光催化转化为C₂产物的产率中居领先水平。WO₃是一种经典的光致变色材料, 在光照下具有存储电子和质子的能力, 并且其六方孔道有利于电子和质子的快速传输, 因此有利于多电子和多质子的反应过程。将单原子Cu物种负载于WO₃材料上, 增强了CO₂的吸附活化, 促进C-C偶联过程, 实现了将CO₂光催化还原为乙酸 (选择性为67%); 进一步地, 当单原子Cu和Pt物种共负载于WO₃载体上时, 溶液中的氯离子与之形成配位化合物的形式, 有效调控催化活性中心的反应界面微环境, 增加了还原中间产物CO*在催化位点的停留时间, 从而提高了生成C-C偶联产物乙酸的效率。

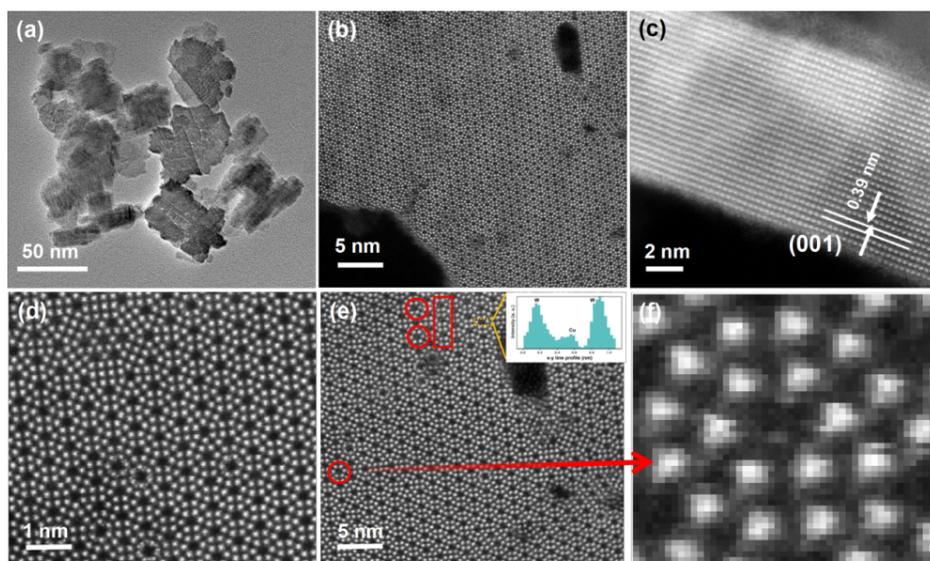
该团队利用WO₃的独特结构, 设计单原子催化剂并调控催化位点的配位环境, 将CO₂光催化还原为乙酸。该研究对深入揭示光催化材料的构效关系具有一定的指导意义和借鉴价值。

以上研究工作得到了国家自然科学基金等项目的支持。

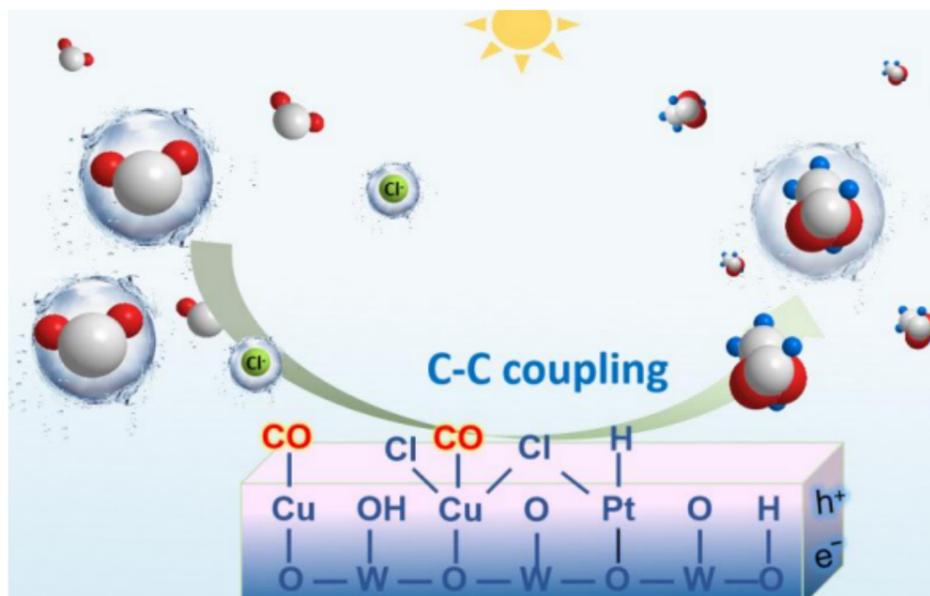
文章链接:

<https://doi.org/10.1016/j.cej.2022.138801>

<https://doi.org/10.1016/j.apcatb.2022.122177>



Cu/WO₃的结构和形貌表征



光催化CO₂还原为乙酸的催化机制