



头条新闻

东大要闻

媒体东大

视频东大

东大人物

教育教学

科技动态

合作交流

院系传真

服务社会

校史钩沉

菁菁校园

至善论坛

百年讲堂

校报快览

电视新闻

首页 - 科技动态

东南大学娄永兵课题组在《ACS Nano》发表最新研究成果

2020-06-01 248

分享到:

【东大新闻网6月1日电】(通讯员 医萱) 近日, 化学化工学院娄永兵教授课题组在国际顶级期刊《ACS Nano》上发表题为“MoS₂-Stratified CdS-Cu_{2-x}S Core-Shell Nanorods for Highly Efficient Photocatalytic Hydrogen Production”(二硫化钼层化硫化镉-硫化铜核-壳纳米棒用于高效光催化制氢)的学术论文。

异质结构的光催化剂材料被广泛地应用于高效光催化裂解水产氢。但是, 由于在异质结构材料中通常会存在强烈的离子迁移效应, 这会严重导致材料的稳定性降低, 特别是对于典型的CdS-Cu_{2-x}S材料而言, 其高的Cu⁺离子迁移率会导致其稳定性极低, 进而严重制约其光催化产氢性能。有鉴于此, 本课题组首次利用Cu⁺离子高的迁移率巧妙地设计了一种特殊三元层状结构的CdS-Cu_{2-x}S/MoS₂光催化剂材料。在这种异质结构催化剂材料中, 由于外层MoS₂ (002) 晶面与相邻内层Cu_{2-x}S (002) 晶面高度匹配, 因而外层MoS₂层可以垂直生长在内层Cu_{2-x}S表面; 此外, 由于Cu⁺具有高的离子迁移率以及Cu⁺离子所在的Cu_{2-x}S层与邻近的MoS₂层之间形成紧密的异质界面, 因此, Cu⁺离子能够迁移并插入到表面MoS₂层晶体结构中形成Cu⁺@MoS₂催化保护层。这种垂直生长在一维核-壳CdS-Cu_{2-x}S纳米棒表面的Cu⁺@MoS₂纳米片阵列作为催化和保护层不仅能够提高光催化剂材料的稳定性(连续光催化产氢20小时, 其稳定性基本保持不变), 而且能够促进其光催化裂解水产氢性能(三元CdS-Cu_{2-x}S/MoS₂光催化产氢速率达到14184.8 μmol g⁻¹ h⁻¹, 与CdS-Cu_{2-x}S和CdS相比, 其光催化产氢速率提高了12.7和97.2倍)。这得益于所设计的独特分层状异质结构、有效的杂化Cu⁺@MoS₂催化和保护层以及催化剂材料在可见光范围内强的激子共振吸收。

此外, 通过飞秒时间分辨的瞬态吸收光谱动力学测试和扫描离子电导显微镜直接表面电荷成像进一步证实了光催化反应过程中的电荷转移机理。这种新的设计策略表明利用高的离子迁移率设计的杂化表面层可以作为一种有效的催化和保护异质界面用于提高催化剂材料的稳定性和光催化产氢性能。

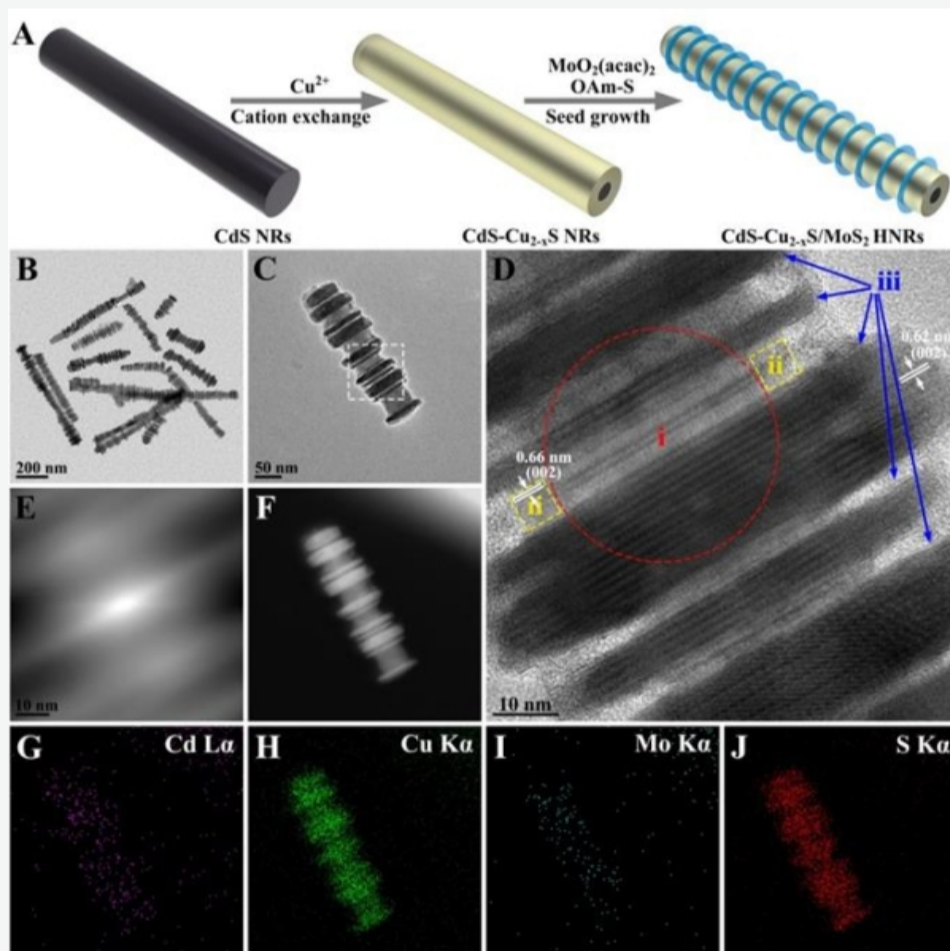


Figure 1. Structural and elemental characterization of stratified CdS-Cu_{2-x}S/MoS₂. (A) Schematic illustration of the formation process of stratified CdS-Cu_{2-x}S/MoS₂ via sequential cation-exchange and seed-growth methods. Representative low-magnification of (B) entire morphology and (C) individual morphology as well as high-magnification (D) of the corresponding three different components i. CdS core region, ii. Cu_{2-x}S shell region, and iii. MoS₂ ring-shaped thinnanosheet region. (E) Three-dimensional profile TEM of stratified CdS-Cu_{2-x}S/MoS₂ and (F) HAADF-STEM image of an individual stratified CdS-Cu_{2-x}S/MoS₂ system. STEM-EELS elemental mapping of stratified CdS-Cu_{2-x}S/MoS₂: (G) Cd L_α, (H) Cu K_α, (I) Mo K_α, (J) S K_α, which reveal that the Cu^Ications are intercalated within the MoS₂ basal plane and thus form an efficient hybridized Cu^I@MoS₂ surface layer.

本文第一作者为东南大学化学化工学院娄永兵教授课题组的博士生刘国宁, 东南大学为第一通讯单位。

文章链接: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsnano.9b09470>

东南大学官方微博

微博

东南大学 江苏

加关注

#SEU quiz# 今早南京站录得最低气温-8.1°C, 再次刷新今冬新低。不知道今天的SEUer有没有坚持起床? (数据来自@南京气象) <http://t.cn/A6qdYGAx>

今天 13:35 转发 | 评论

#SEU分享# 不断充实自己, 是缓解焦虑的最好方式。 via. @实用干货

TA的粉丝 (456213) 全部»

我一天天 今天你会 三毛三分 ibarca14

淮海风暴 乐冻 Rebecca A+B+C

热点新闻

- 最高人民法院党组书记、院长周强来东南大学考察
2020-11-30
- 江苏省举行抗击新冠肺炎疫情表彰大会 东南大学6位抗疫勇士代表受...
2020-11-27
- 东南大学钟山书院捐建仪式成功举办
2020-11-26
- 东南大学熊仁根教授团队在分子铁电科学领域取得新进展
2020-11-16
- 东南大学刘必成教授团队在Science子刊发文
2020-11-04
- 东南大学——华为“运动健康创新实验室”揭牌
2020-10-24

供稿：化学化工学院

(责任编辑：吴婵 审核：李小男)



东南大学
SOUTHEAST UNIVERSITY

东南大学党委宣传部主办
东南大学党委宣传部版权所有

