

---

# Cu<sub>2</sub>O/CuO/WO<sub>3</sub>复合异质结薄膜的可控制备及其光电化学性能研究

**摘要:**在目前的可持续能源社会中, 开发出新的可再生能源对减轻日益增长的能源需求问题是很重要的。而实际上, 氢气作为一种清洁而又储量丰富的能源, 它由可再生的太阳能产生并能解决许多能源和环境问题<sup>[1]</sup>。基于在太阳光照射下产生氢气的半导体光电催化水分解技术吸引了全世界的关注。这种技术由藤岛和本田在1972年首次发现<sup>[2]</sup>。他们使用一个TiO<sub>2</sub>电极进行光电催化水分解产生氢气和氧气时就认为这是一种高效、环保、前途光明的技术。基于光电催化水分解技术立足于半导体电极的光催化活性, 同时又为了克服半导体材料效率不高和耐用性差的问题, 我们认为对它进行基础和应用性的研究是至关重要的。有许多金属氧化物材料作为电极被用在光电催化水分解过程中, 比如TiO<sub>2</sub><sup>[3]</sup>、ZnO、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、BiVO<sub>4</sub>、WO<sub>3</sub><sup>[4]</sup>。特别是WO<sub>3</sub>, 由于它在水溶液中有光腐蚀效应依赖性, 可见光收集特性以及高效的电子传输特性, 所以它被广泛应用到高效的光电催化水分解反应中<sup>[5,6]</sup>。

**关键词:** 光电催化水分解; 三氧化钨; 异质结; 氧化铜; 氧化亚铜。

## Highly efficient photocatalyst based on all oxides

### WO<sub>3</sub>/Cu<sub>2</sub>O/CuO heterojunction for photoelectrochemical water splitting

**Abstract** In sustainable-energy societies, the exploitation of renewable energy sources becomes urgent to alleviate the effects of increasing energy requirement. In fact, hydrogen has been considered as a clean and storable energy carrier which produced from renewable solar energy could mitigate many energy and environmental issues. Photoelectrochemical (PEC) water splitting based on semiconductors for hydrogen generation driven by sunlight irradiation continues to attract worldwide interest as a highly-efficient, eco-friendly and promising technique when Fujishima and Honda firstly reported the photoelectrochemical water splitting using a TiO<sub>2</sub> electrode in 1972. Owing to the PEC water splitting process is grounded on the photoactivation of semiconductor electrodes, fundamental and applied research for overcoming the efficiency and durability barriers in semiconductor materials are essential. Various metal oxides semiconductors have been utilized in PEC water splitting as an electrode, including TiO<sub>2</sub>, ZnO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, BiVO<sub>4</sub>, and WO<sub>3</sub>. In particular, WO<sub>3</sub> is widely applied in high-efficiency PEC water splitting, due to its resilience to photocorrosion effect in aqueous solution, visible-light-harvesting properties and efficient electron transport properties.

**Key words:** Photoelectrochemical water splitting; WO<sub>3</sub>; Heterojunction; CuO; Cu<sub>2</sub>O

---

# 目 录

摘要: .....	I
Abstract: .....	II
1. 绪论 .....	1
1.1 光电催化材料研究背景 .....	1
1.2 水滑石的制备方法及其研究进展 .....	2
1.3 WO <sub>3</sub> 的性质与结构 .....	3
1.4 水滑石光催化剂应用 .....	3
1.5 光催化反应机理 .....	4
1.6 本课题的研究目的与意义 .....	4
2. 实验 .....	5
2.1 实验原理 .....	5
2.1.1 电沉积法原理 .....	6
2.2 实验用品 .....	6
2.3 实验过程 .....	6
2.3.1 前驱体 CuCr 水滑石的制备 .....	7
2.3.2 光催化固氮 .....	8
2.4 样品的表征 .....	8
2.4.1 X 射线衍射分析(XRD) .....	8
2.4.2 扫描电子显微镜分析(SEM) .....	8
2.4.3 透射电镜分析(TEM) .....	8
2.4.4 吸光度测试 .....	8
2.4.5 光电化学分析 (PEC) .....	9
3. 结果与讨论 .....	10
3.1 XRD 分析 .....	11
3.2 扫描电镜显微分析(SEM) .....	12
3.3 透射电镜显微分析 (TEM) .....	13
3.4 X 射线光电子能谱图(XPS) .....	16
3.5 光电化学特性分析 .....	18
4. 结论 .....	20
参考文献 .....	22
致 谢 .....	24

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/605004343014011311>