

WORK SUMMARY AND PLAN

2023



ZnO基半导体复合材料的合成及其可见光光催化性能的探究

汇报人：

2024-01-18

目录 CONTENTS

- 引言
- ZnO基半导体复合材料的合成
- 复合材料的表征与分析
- 可见光光催化性能研究
- 结果与讨论
- 结论与展望

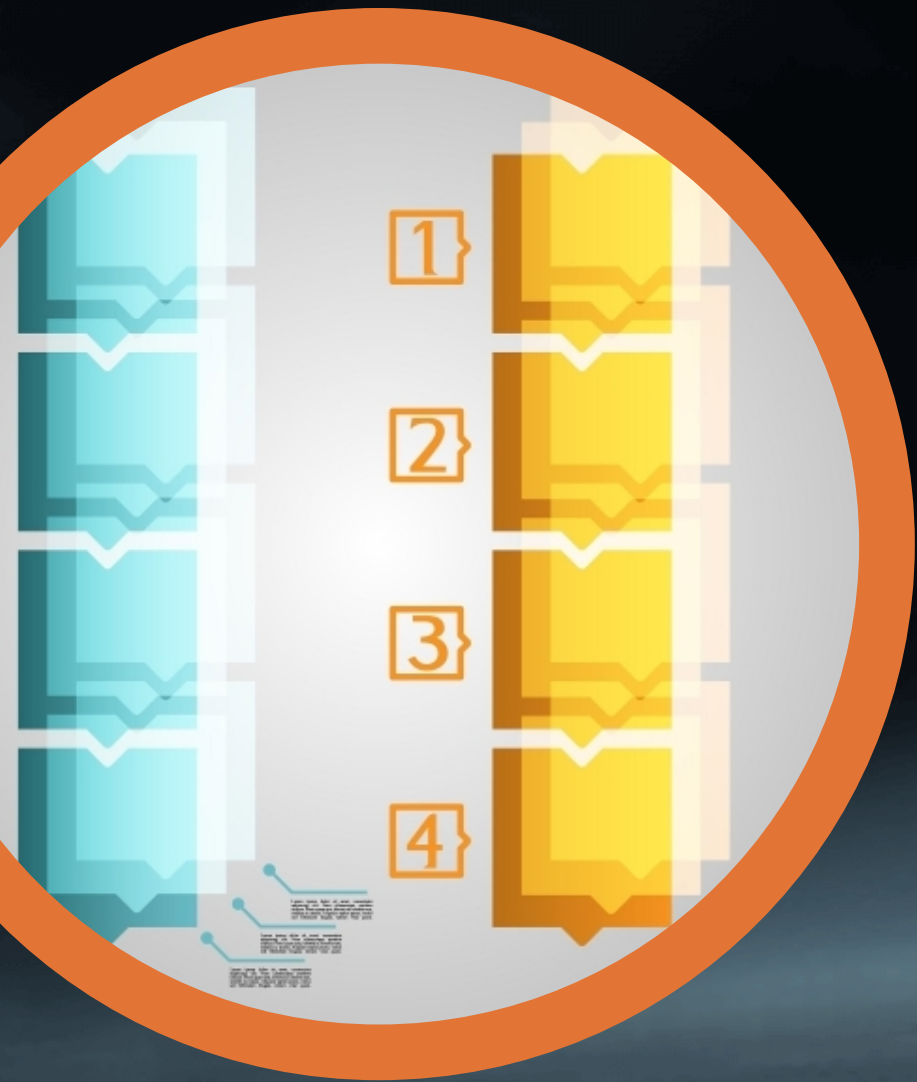




01

引言

研究背景和意义



01

光催化技术

利用光能激发催化剂，促进化学反应进行，具有环保、高效、可持续等优点。

02

ZnO基半导体材料

具有优异的光电性能、化学稳定性和低成本等特点，在光催化领域具有广泛应用前景。

03

可见光响应

ZnO基半导体材料的禁带宽度较大，仅能吸收紫外光，通过复合改性可实现可见光响应，提高其光催化性能。

国内外研究现状及发展趋势

国内外研究现状

目前，ZnO基半导体复合材料的研究主要集中在提高其可见光响应和光催化性能方面，通过元素掺杂、贵金属沉积、半导体复合等方法进行改性。

发展趋势

未来，ZnO基半导体复合材料的研究将更加注重提高其稳定性、选择性和可重复性，同时探索其在环境治理、能源转化等领域的应用。





研究内容、目的和意义

研究目的

通过本研究，旨在开发出具有高可见光响应和优异光催化性能的ZnO基半导体复合材料，为其在环境治理、能源转化等领域的应用提供理论支持和实践指导。

VS

研究意义

本研究不仅有助于深入了解ZnO基半导体复合材料的光催化性能和机理，还可为其在实际应用中的优化和改进提供科学依据。同时，本研究对于推动光催化技术的发展和应用具有重要意义。

02

ZnO基半导体复合材料的合成



合成方法及原理



溶胶-凝胶法

通过金属醇盐的水解和缩聚反应形成溶胶，再经凝胶化过程得到凝胶，最后通过热处理得到ZnO基半导体复合材料。此方法具有反应温度低、产物纯度高、粒度均匀等优点。

水热/溶剂热法

在高温高压的水溶液或有机溶剂中，使反应物发生化学反应，生成目标产物。此方法可制备出结晶度高、分散性好的ZnO基半导体复合材料。

微乳液法

利用两种互不相溶的溶剂在表面活性剂的作用下形成乳液，在微泡中经成核、聚结、团聚、热处理后得纳米粒子。此方法可制备出粒径小且分布均匀的ZnO基半导体复合材料。



实验材料及设备



实验材料

醋酸锌、氢氧化钠、乙醇、去离子水等。

实验设备

磁力搅拌器、烘箱、马弗炉、离心机、超声波清洗器等。



合成过程及优化

合成过程

首先，将醋酸锌和氢氧化钠溶于去离子水中，形成 $Zn(OH)_2$ 沉淀；然后，将沉淀物与乙醇混合，并进行搅拌和超声处理；接着，将混合物进行干燥和煅烧，得到ZnO基半导体复合材料。

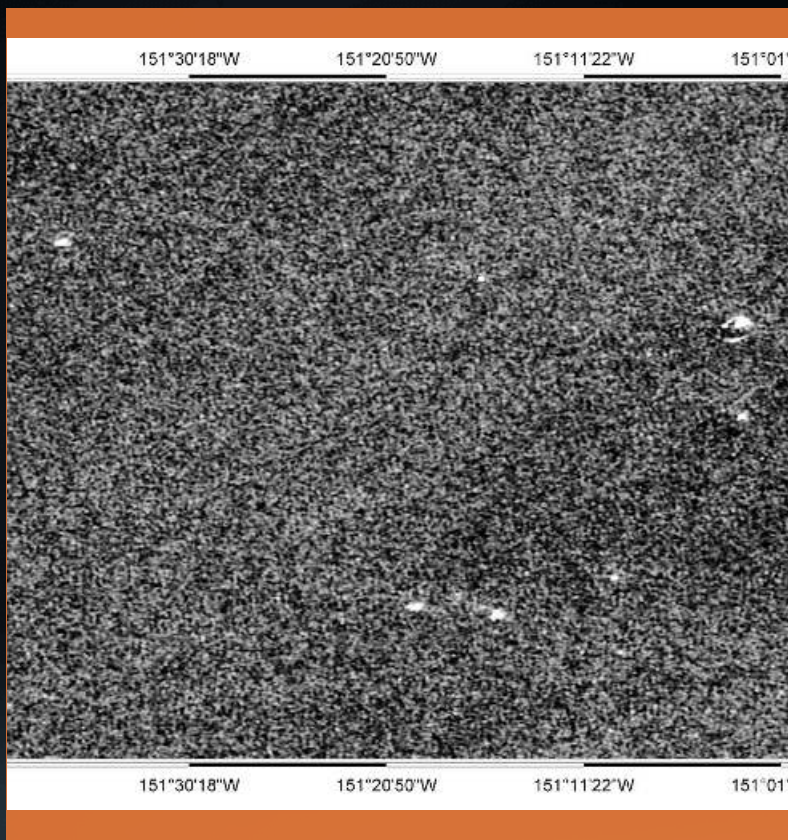
优化措施

通过调整反应物的浓度、反应温度和时间等参数，以及选择合适的表面活性剂和溶剂，可以优化合成过程，提高产物的纯度和结晶度。同时，采用多次煅烧和球磨等后处理手段，可以进一步提高ZnO基半导体复合材料的性能。

03

复合材料的表征与分析

结构表征



X射线衍射 (XRD)

通过X射线衍射图谱分析复合材料的晶体结构，确定各组成相的晶体类型、晶格常数等信息。



红外光谱 (IR)

利用红外光谱技术分析复合材料中的化学键和官能团，揭示其分子结构和化学组成。



拉曼光谱 (Raman)

通过拉曼光谱进一步确认复合材料的结构特征，特别是针对非晶态或半晶态材料。

成分分析

能量散射光谱 (EDS)

利用能量散射光谱技术分析复合材料中各元素的含量和分布，确定其化学组成。

X射线光电子能谱 (XPS)

通过X射线光电子能谱分析复合材料表面的元素组成和化学状态，揭示其表面性质。

热重分析 (TGA)

利用热重分析技术研究复合材料的热稳定性和组成变化，确定其热分解温度和失重率。





形貌观察

01

扫描电子显微镜 (SEM)

通过扫描电子显微镜观察复合材料的微观形貌，了解其表面形貌、颗粒大小、分布等信息。

02

透射电子显微镜 (TEM)

利用透射电子显微镜进一步揭示复合材料的微观结构，包括晶格条纹、晶界、缺陷等。

03

原子力显微镜 (AFM)

通过原子力显微镜分析复合材料的表面形貌和粗糙度，探究其表面性质和与光催化性能的关系。

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/965033133002011222>