




光催化性能测试在本科实验教学中的应用

 汇报人：

 2024-01-26

目录

- **引言**
- **光催化性能测试方法及原理**
- **光催化实验设计与实施**
- **光催化性能测试数据分析与处理**
- **光催化性能影响因素探讨**
- **本科实验教学中光催化性能测试应用案例**
- **总结与展望**

01

引言



背景与意义

01

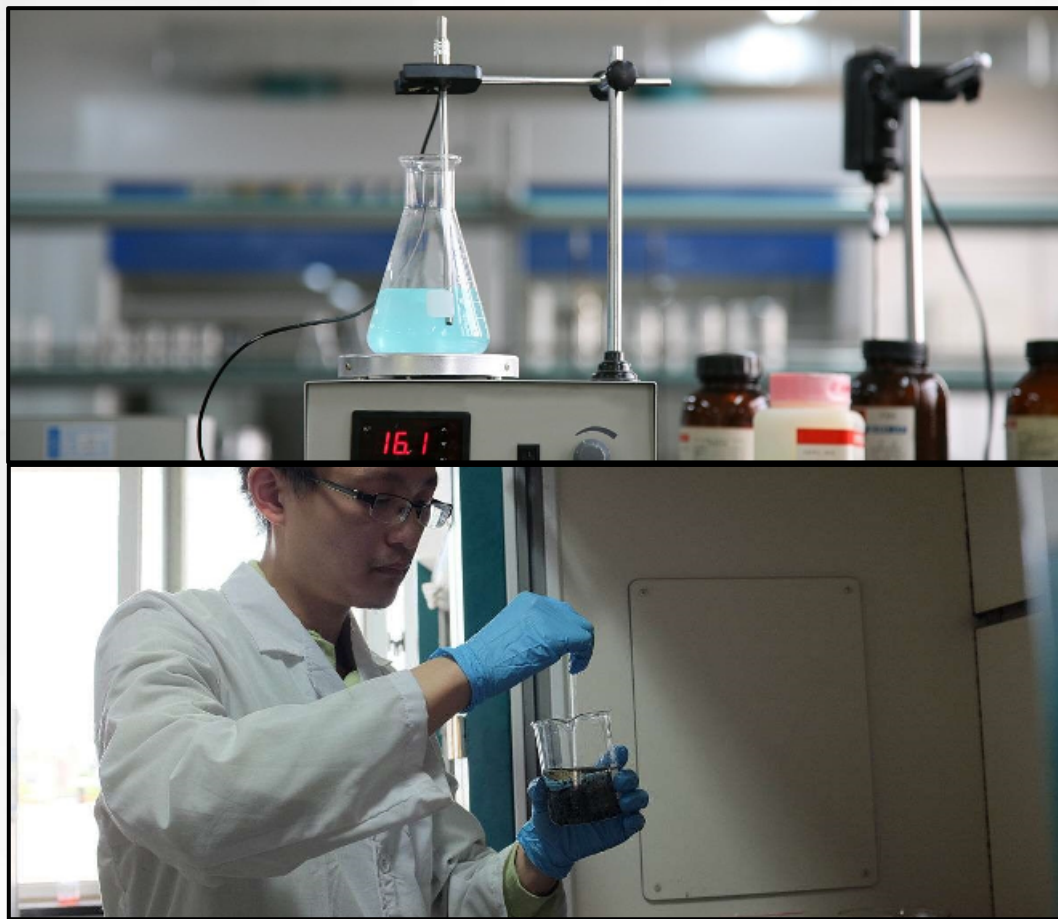
光催化技术作为一种绿色、高效的高级氧化技术，在环境、能源等领域具有广泛的应用前景。

02

本科实验教学是培养学生实践能力和创新精神的重要环节，光催化性能测试实验对于提高学生的实验技能和综合素质具有重要意义。

03

通过光催化性能测试实验，学生可以深入了解光催化技术的原理、应用及发展趋势，为今后的学习和工作打下坚实基础。





光催化技术简介

01

光催化技术是利用光能激发催化剂产生电子-空穴对，进而引发氧化还原反应的一种高级氧化技术。

02

光催化技术具有反应条件温和、氧化能力强、无二次污染等优点，在污水处理、空气净化、光解水制氢等领域具有广泛应用。

02

光催化技术的发展趋势包括开发高效、稳定的光催化剂，提高光能利用率，拓展应用领域等。





实验教学目标与要求



教学要求

学生应熟悉光催化性能测试的实验原理和操作步骤，能够独立完成实验并撰写实验报告；同时，学生应具备团队合作精神和良好的实验习惯。

教学目标

通过光催化性能测试实验，使学生掌握光催化技术的基本原理、实验方法和操作技能，培养学生的实验设计、数据分析和解决问题的能力。



02

光催化性能测试方法及原理



光催化反应基本原理

01 光能吸收与转化

光催化剂吸收光能后，电子从价带跃迁至导带，产生光生电子和空穴。

02 氧化还原反应

光生电子和空穴分别与吸附在催化剂表面的物质发生氧化还原反应，生成具有强氧化性的活性物种。

03 污染物降解

活性物种与污染物发生氧化还原反应，使污染物降解为低毒性或无毒性物质。





光催化性能测试方法分类

01

批处理法

将光催化剂与污染物混合后，在光照条件下进行反应，通过测定反应前后污染物的浓度变化来评价光催化性能。

02

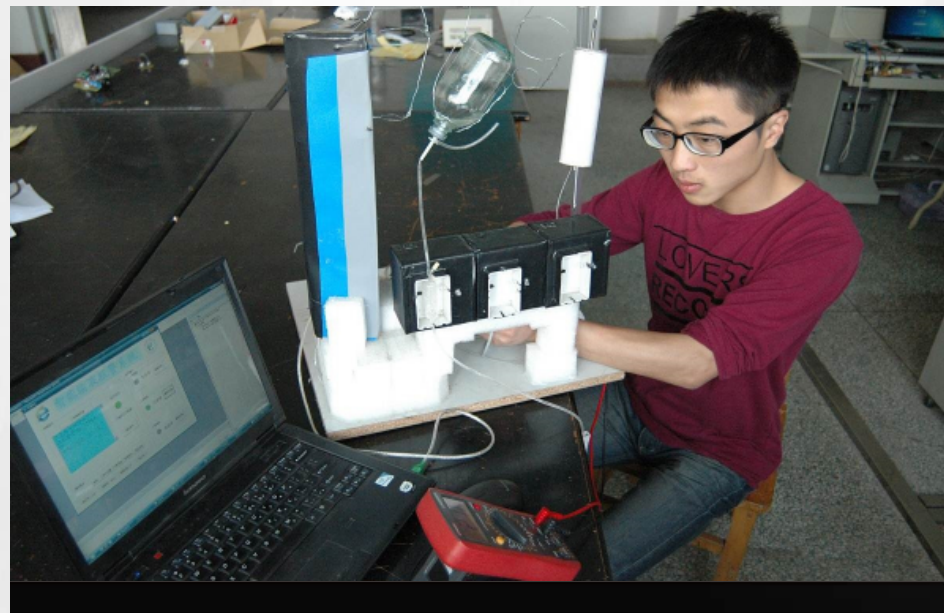
连续流法

将光催化剂固定在反应器内，污染物以连续流的方式通过反应器，在光照条件下进行反应，通过测定出口处污染物的浓度来评价光催化性能。

03

光电化学法

利用光电化学池将光催化剂与电极相连，通过测定光照条件下的电流或电压变化来评价光催化性能。





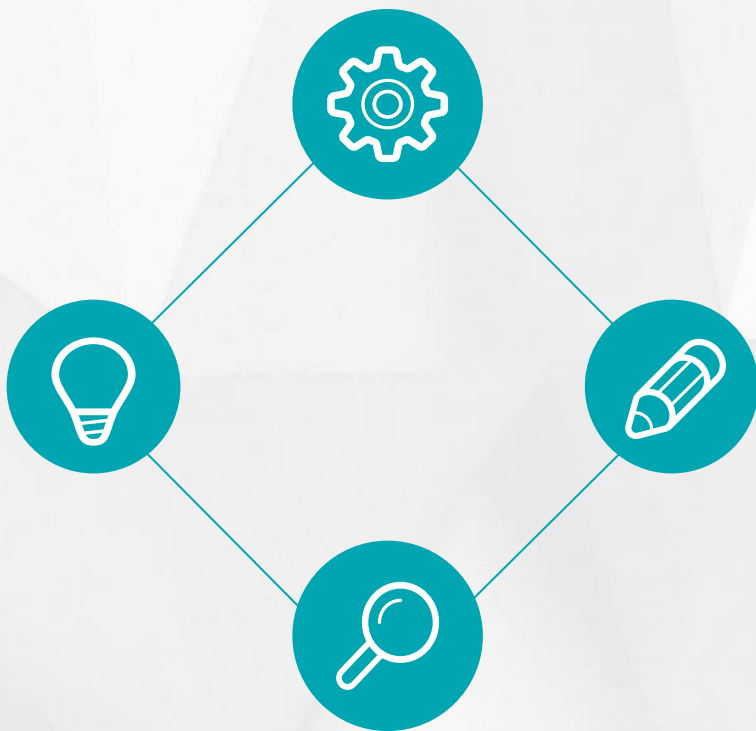
常用光催化性能测试方法介绍

紫外-可见光谱法

利用紫外-可见光谱仪测定光催化剂的吸光度或反射率，计算其禁带宽度和光吸收性能。

总有机碳法

通过测定反应前后溶液中总有机碳含量的变化来评价光催化降解有机污染物的矿化率。



化学需氧量法

通过测定反应前后溶液中化学需氧量的变化来评价光催化降解有机污染物的性能。

荧光光谱法

利用荧光光谱仪测定光催化剂的荧光强度和荧光寿命，评价其光生电子和空穴的分离效率和迁移速率。

03

光催化实验设计与实施



实验材料选择与准备

光催化剂

选择适合的光催化剂，如TiO₂、ZnO等，注意其纯度、晶体结构和粒径分布。



光源

选择适当波长和功率的光源，如紫外灯、氙灯等，以满足实验需求。



试剂与溶液

准备所需的试剂和溶液，如染料、牺牲剂等，确保其纯度和浓度。



光催化反应器设计

01



反应器类型



根据实验需求选择适当的反应器类型，如批式反应器、连续流反应器等。

02



光源布置



合理布置光源，确保光线均匀照射到催化剂表面，提高光催化效率。

03



温度与压力控制



设计温度和压力控制系统，以维持实验条件的稳定性。



实验操作步骤及注意事项

催化剂制备

按照一定比例将光催化剂与溶剂混合，搅拌均匀后备用。

反应器装填

将制备好的催化剂装入反应器中，注意装填均匀，避免催化剂堆积。

光源启动与调整

启动光源，调整光源位置和角度，确保光线充分照射到催化剂表面。

反应过程监控

定时取样分析反应物和产物的浓度变化，记录实验数据。

安全与环保

实验过程中要注意安全操作，避免光源直射眼睛；同时要注意环保，妥善处理废液和废弃物。



04

光催化性能测试数据分析与 处理

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/736233051110010154>