Preparation and characterization of WO_3/ZnO composite photocatalyst and its application for degradation of oxytetracycline in aqueous solution

一.成果完成人及所在单位： 张道龙，环境科学与工程学院 指导教师：刘征

二.成果简介：

本项目以盐酸土霉素（OTC）为光催化降解的对象，采用沉积法与煅烧法方法相结合，制备出 WO_3/ZnO 复合光催化剂。在汞灯的照射下，进行了光催化降解土霉素的实验。对 WO_3/ZnO 复合材料光催化降解土霉素的影响因素进行了验证，探索了光催化降解土霉素的机理。本项目尝试了半导体复合光催化剂对土霉素的光催化降解的思路，通过改变材料的配比提高了光催化活性，阐释了光催化降解土霉素的机理，对环境治理过程中抗生素的处理提供了新的思路。

三. 主要研究内容及创新点：

本研究采用沉淀法和焙烧法制备了 WO_3/ZnO 复合光催化剂，并应用于光催化降解土霉素(OTC)。通过扫描电子显微镜、透射电子显微镜、能谱、比表面积、X 射线衍射仪、傅立叶变换红外光谱、X 射线光电子能谱、电化学阻抗谱、瞬态光电流响应、紫外可见光谱和荧光光谱对所制备的光催化剂进行了表征。结果表明，复合光催化剂主要由中孔和微孔组成。复合光催化剂在紫外区有较强的吸收，在可见光区域的光吸收能力得到提升。UV-Vis 还表明，这种组合并没有显著改变带隙宽度。根据光致发光光谱分析，土霉素降解效率最高的复合材料光生电子和电子空穴的复合速度较慢。考察了溶液初始 pH、溶液温度、光催化剂用量和土霉素浓度对土霉素降解的影响。结果表明，当 WO_3 与 ZnO 的摩尔比为 1：3，焙烧温度为 500℃时，材料的光催化活性最好。光催化活性的提高归因于 WO_3 和 ZnO 的耦合，降低了光生电子空穴的复合速率，提高了紫外光的吸收。OTC 的初始浓度过低或过高都会抑制光催化效率。随着催化剂用量的增加，光催化效率先上升后下降。低温环境更有利于土霉素的光催化降解，碱性环境更有利于加速该过程。WO_3/ZnO 在至少三个循环的重复使用中是稳定的。最后，通过自由基捕获实验和 TOC 分析，探讨了 WO_3/ZnO 复合材料的光催化降解机理。

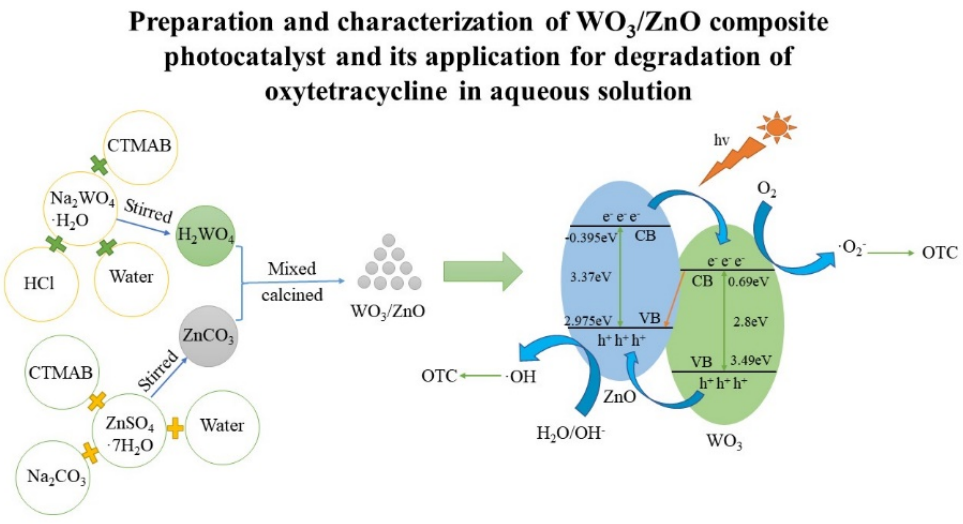


图 1 WO_3/ZnO 复合光催化降解土霉素机理

四. 主要研究成果及应用情况

在 Inorganic Chemistry Communications 发表论文 1 篇。

联系人：张道龙， 电 话：15359887785 Email: dl99669@163.com