凹凸棒石/二氧化锰/四氧化三铁纳米复合材料及其制备方法和应用

一．成果完成人及所在单位：王宁　　环境科学与工程学院　　指导教师：潘敏

二．成果简介：

通过水热法发明了一种凹凸棒石基纳米复合材料并且对其在降解有机废水方面进行了研究。凹凸棒石基纳米复合材料的制备是以凹凸棒石为原料，加入高锰酸钾、硫酸锰还原剂、四氧化三铁，采用水热法制得产物，最后洗涤、离心、烘干、研磨得到凹凸棒石/二氧化锰/四氧化三铁(PMM)纳米复合材料。利用廉价易得的天然凹凸棒石作为纳米复合材料的载体，可以防止二氧化锰颗粒团聚，使其在表面暴露出更多的活性位点，从而提高催化活性。四氧化三铁颗粒的加入使得纳米复合材料可以通过操作简单的磁回收技术从溶液中分离出来，其次，四氧化三铁还可以作为二氧化锰的助催化剂，提高其催化性能。制备的纳米复合材料具有催化效率高、pH 适用范围广、易回收、可循环使用，制备过程简单且成本低廉等优点，在治理有机废水的方面有着广阔的应用前景。

三．主要研究内容及创新点：

研究内容：通过水热法发明了一种凹凸棒石基纳米复合材料并且对其在降解有机废水方面进行了研究。凹凸棒石基纳米复合材料的制备是以凹凸棒石为原料，加入高锰酸钾、硫酸锰还原剂、四氧化三铁，采用水热法制得产物，最后洗涤、离心、烘干、研磨得到凹凸棒石/二氧化锰/四氧化三铁(PMM)纳米复合材料（见图 1）。图 2 为本发明制备的 PMM 纳米复合材料对酸性大红 GR、胭脂红、刚果红、甲基橙染料废水脱色效率曲线。由图 2 可见，该材料对酸性大红 GR、胭脂红、甲基橙 3 种染料废水的降解在 4 h 达到平衡，对刚果红染料废水在 6 h 达到平衡。该纳米复合材料对酸性大红 GR、胭脂红、刚果红、甲基橙染料废水的脱色率分别可达到 99.97%、99.67%、92.99%、95.45%。该结果说明制备的 PMM 复合材料可实现对染料的高效脱色。

创新点：本研究首次合成凹凸棒石/ MnO_2/Fe_3O_4 (PMM)纳米复合材料作为 PMS 的催化剂具有催化效率高、pH 适用范围广、易回收、可循环使用，制备过程简单且成本低廉等优点，在治理有机废水的方面有着广阔的应用前景。

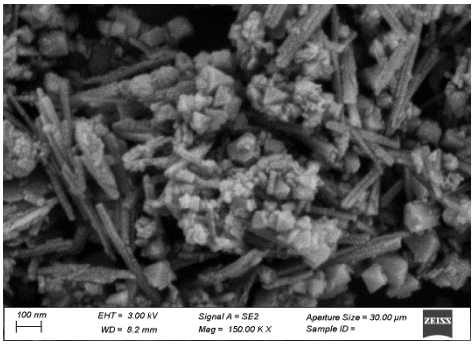


图 1 PMM 纳米复合材料扫描电镜图像

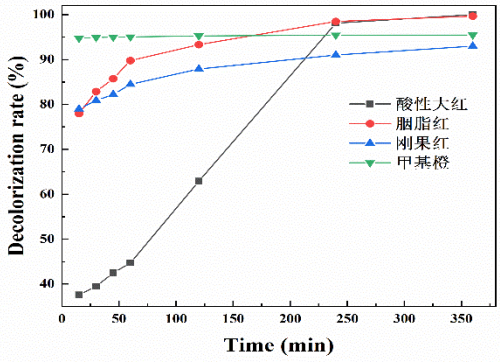


图 2 染料废水脱色效率曲线

四．主要研究成果及应用情况

Min Pan, Ning Wang*, Zhenting Weng, Xuehua Zoub, Xiaoming Huang*. The Synergistic Activation of Peroxymonosulfate for the Degradation of Acid Scarlet GR by Palygorskite/MnO_2/Fe_3O_4 Nano composites. (导师一作，本人二作兼通讯，审稿中)

申请发明专利一项。潘敏，王宁，黄晓鸣。凹凸棒石/二氧化锰/四氧化三铁纳米复合材料及其制备方法和应用。专利申请号：202210069328.3 (实质审查中)

联系人：王宁　　电　话：15077858253　　Email: 1075400649@qq.com