
上海硅酸盐所在催化剂降解挥发性有机化合物的抗失活机制研究中获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/12166.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

挥发性有机化合物（VOCs，如苯类及醛类）对环境和人体具有较大危害，VOCs在氧化性的大气环境中成为形成PM2.5的前体物并可能产生臭氧；一定浓度的VOCs在短时间内即可伤害人的肝、肾、大脑和神经系统等，甚至致癌。因此，实现大气环境中低浓度VOCs的降解，对保障人体健康、环境安全、抑制雾霾频发等具有重要意义。光催化氧化是治理技术中具有应用前景的技术之一。其中，TiO₂

光催化剂因其具有稳定、无毒、廉价、便于工业化生产等特点，被认为是最有可能实现工业化应用的光催化剂，但在苯类VOCs的光催化氧化过程中，光催化材料面临的失活问题限制了其在降解苯类VOCs中的实际应用。

近日，中国科学院上海硅酸盐研究所研究员孙静团队（纳米功能材料与光电应用课题组）在氧化钛基复合材料降解VOCs催化剂抗失活机制研究中取得进展。研究人员根据稀土元素特殊的4f电子结构和氧化还原石墨烯（rGO）的电子迁移率高、片层结构、理论比表面积大、大键（与苯环类似）等特点，对TiO₂

的微观结构及光电学性质进行结构设计，使其光催化降解性能及抗失活性能显著提升。相关研究成果以Deactivation and Activation Mechanism of TiO₂ and rGO/Er³⁺-TiO₂ during Flowing Gaseous VOCs Photodegradation为题，发表在Appl. Catal. B, 284 (2021) 119813上，并申请了一项专利。上海硅酸盐所2016级硕博连读研究生饶泽鹏为论文第一作者，研究员谢晓峰和孙静为论文的通讯作者。

研究人员采用

“两步法”，制备出光催化剂rGO/Er³⁺-TiO₂，此复合光催化剂对气相邻二甲苯（<100 ppm）展现出高效的光催化性能及优异的稳定性，对25 ppm的邻二甲苯的降解效率达100%，反应40

h后无明显失活现象。对比样TiO₂和Er³⁺-TiO₂样品光催化反应60 min后明显失活，其中，导致催化剂失活的主要原因是中间产物累积在催化表面，占据了反应活性位点。该研究首次揭示出rGO的引入不仅为气体污染物的吸附提供了更多空间，而且为中间产物提供了额外的吸附位点，从而保证了催化剂本征的反应活性位点的充分暴露，使其具有长效的光催化活性。该研究对光催化剂的失活和活化机理提供了新认识，为解决光催化材料在降解VOCs过程中面临的失活问题提供了解决策略。

研究工作得到首批国家重点研发计划、国家自然科学基金等项目的支持。

论文链接：1、2

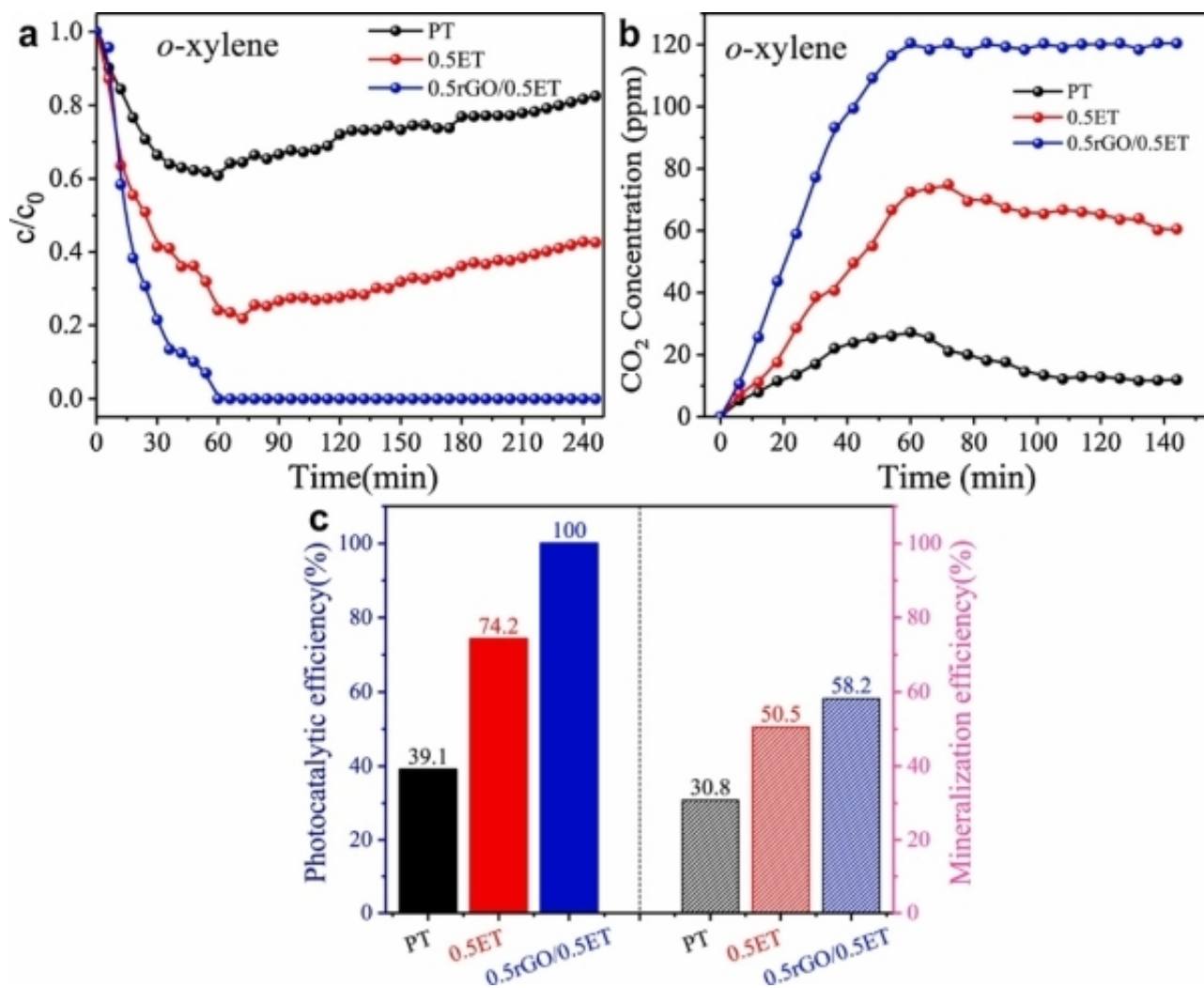


图1.0.1g 样品 (a) 对邻二甲苯的降解曲线，(b) CO_2 生成曲线，(c) 光催化效率和矿化率

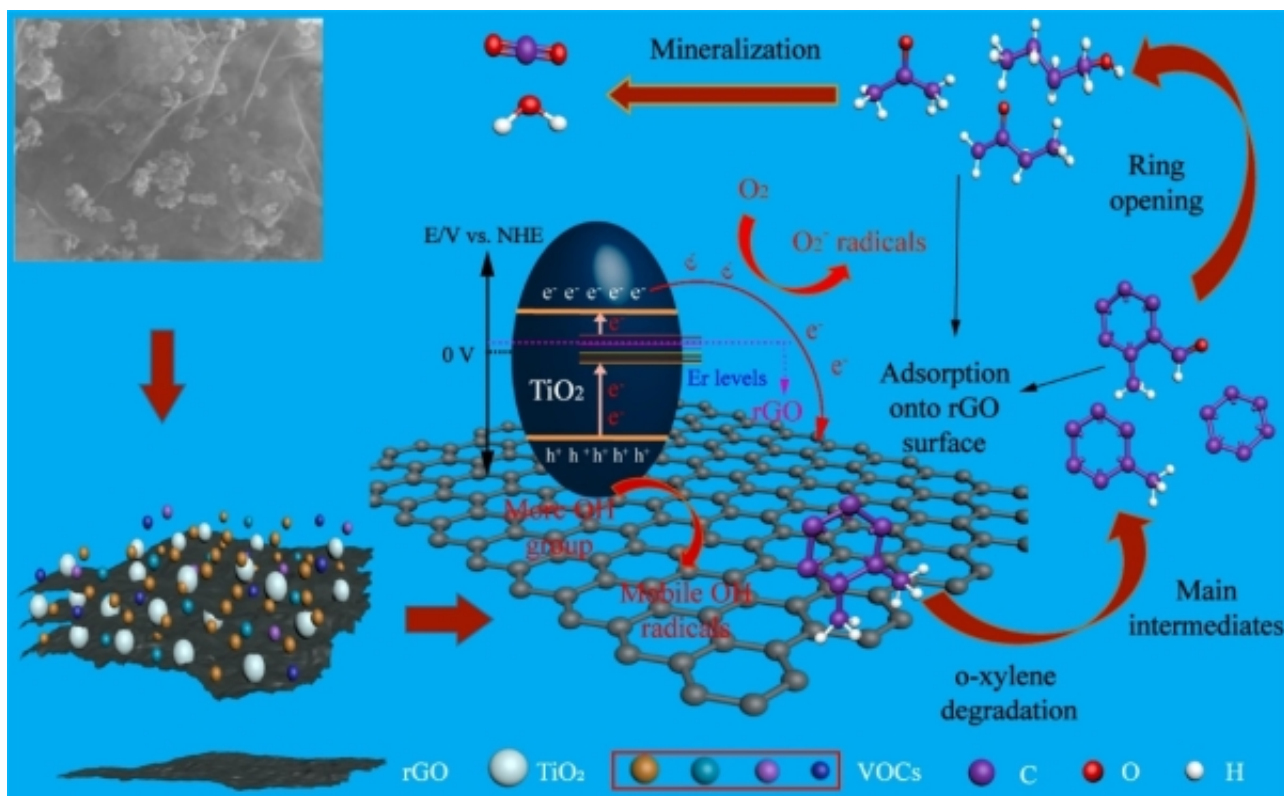


图2.光催化活性提高和阻止光催化剂的失活示意图

研究团队单位：上海硅酸盐研究所

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发