

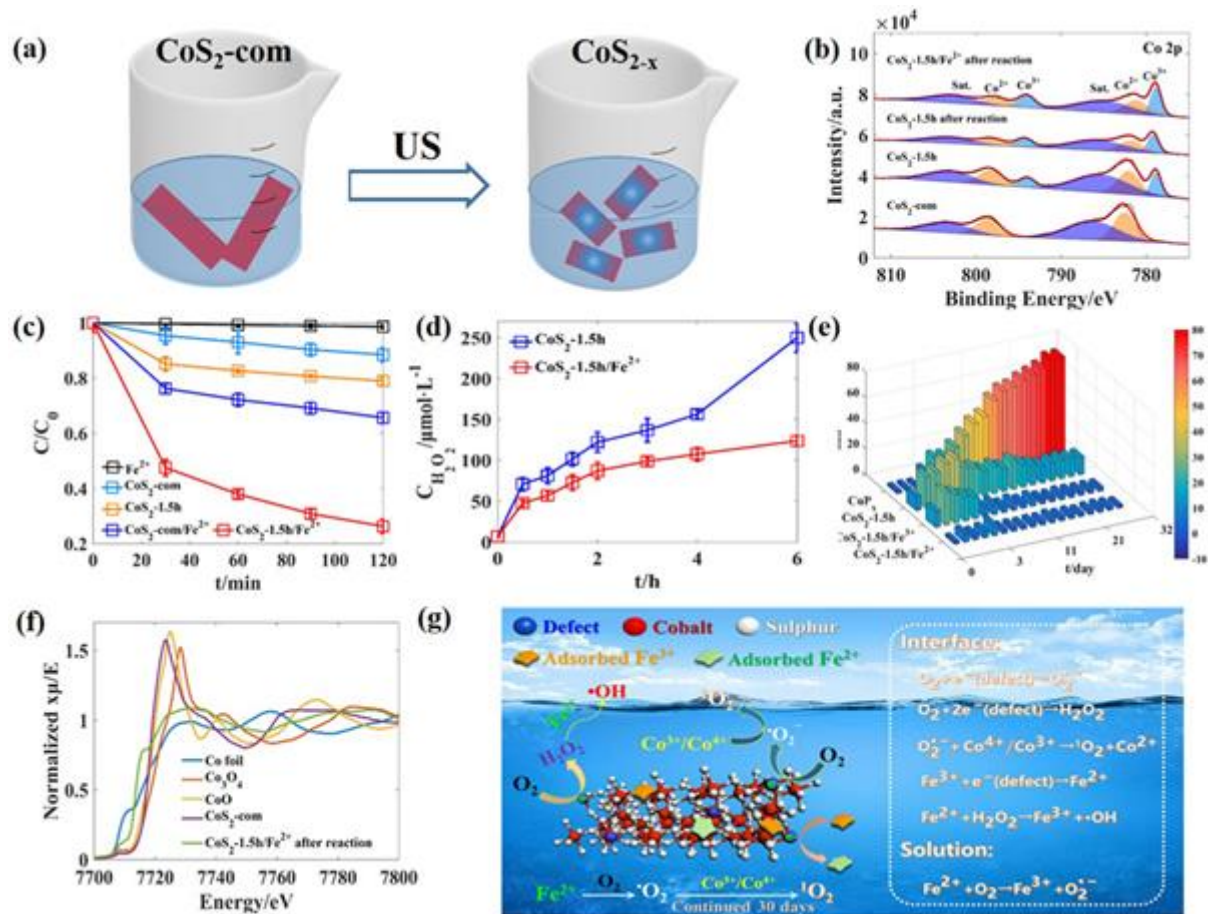
华东理工大学在环境化学领域研究取得新进展

2020年11月13日

作者：陶婷婷 花雪苑

近日，华东理工大学邢明阳教授课题组在环境污染控制领域取得最新研究进展，研究成果以《通过缺陷调控实现硫化钴对水中有机污染物的长效降解》为题，发表在德国化学会知名学术刊物《德国应用化学》上。

水环境保护是当前人类社会的热点议题之一。在众多水污染处理手段中，高级氧化技术凭借其强大的氧化能力，被广泛应用于处理水环境中难降解的有机污染物。然而，传统高级氧化技术中所使用的强氧化剂（如双氧水等）的存储和运输具有一定的安全隐患。多年以来，相关的安全事故时有发生，给个人和社会造成了巨大损失。此外，这些氧化剂往往需要额外的能量或催化剂来活化分解产生活性氧物种（ROSs），虽然反应迅速（需要不断补加氧化剂），但易发生催化中毒，无法实现对有机污染物的长效降解。




为了克服上述难题，近日，华东理工大学的邢明阳教授团队通过简单超声处理商品化的二硫化钴（ CoS_2 ，Alfa Aesar Chemical Co., Ltd.），得到了表面富含缺陷电子的 CoS_{2-x} ，并构建了 $\text{CoS}_{2-x}/\text{Fe}^{2+}$ 体系来持续原位产生 H_2O_2 及单线态氧（ $^1\text{O}_2$ ），实现了对水体中罗丹明B（RhB）、苯酚、磺胺嘧啶等有机污染物的长效降解。超声处理后的 CoS_{2-x} 表面富含缺陷，缺陷上的电子可活化氧分子生成超氧自由基（ $\cdot\text{O}_2^-$ ）和 H_2O_2 。在 CoS_{2-x} 表面暴露的 $\text{Co}^{4+}/\text{Co}^{3+}$ 的强氧化作用下， $\cdot\text{O}_2^-$ 被迅速转化成 $^1\text{O}_2$ 。相对于羟基自由基（ $\cdot\text{OH}$ ，2.8V，皮秒级）， $^1\text{O}_2$ （2.2V，微秒级）虽然氧化能力相对弱一些，但其具有更长的寿命以及更远的迁移距离。牺牲剂实验表明，降解反应中起主要氧化作用的是 $^1\text{O}_2$ 和 $\cdot\text{OH}$ 。但EPR表征并未得到 $\cdot\text{OH}$ 的信号，这说明 $^1\text{O}_2$ 对于保持降解体系的长效性发挥重要作用。此外， Fe^{2+} 的加入可进一步促进 $\cdot\text{O}_2^-$ 向 $^1\text{O}_2$ 的转化，而 CoS_{2-x} 表面的缺陷电子可实现 $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ 的稳定循环。 $\text{CoS}_{2-x}/\text{Fe}^{2+}$ 体系对染料、抗生素以及苯系物均展现了优异的降解效果，在有限时间内可达到100%的降解率。连续降解实验结果显示， $\text{CoS}_{2-x}/\text{Fe}^{2+}$ 体系可实现对RhB（360 mg/L）连续30天的高效降解，而已报道的CuPx体系（ $\cdot\text{OH}$ 为主要ROS）在反应第3天即出现失活。众所周知，基于 $\cdot\text{OH}$ 的传统高级氧化技术（芬顿等）虽然能快速降解污染物，但也会杀死微生物破坏生态系统，因此不适用于治理河流污染。而作者开发的基于 $^1\text{O}_2$ 的 $\text{CoS}_{2-x}/\text{Fe}^{2+}$ 技术，反应温和，过程平稳且持续时间长，有望未来应用于对河流污染的长效治理。

该论文以“华东理工大学”为第一通讯单位，博士研究生嵇家辉同学为第一作者，邢明阳教授为通讯作者。该论文还得到了欧洲科学院院士张金龙教授的指导。该工作得到了诺奖中心、材料生物学与动态化学教育部前沿科学中心、国家自然科学基金优秀青年基金及国家重点研发计划等项目的支持。

原文链接: <https://doi.org/10.1002/anie.202013015>

编辑: liuchun 审核: liuchun

证件信息: 沪ICP备10219502号 (<https://beian.miit.gov.cn>)

 沪公网安备 31010102006630号 (<http://www.beian.gov.cn/portal/registerSystemInfo?recordcode=31010102006630>)

中国互联网举报中心 (<https://www.12377.cn/>)

Copyright © 2009-2022

上海科技报社版权所有

上海科荧多媒体发展有限公司技术支持



([//bszs.conac.cn/sitename?method=show&id=5480BDAB3ADF3E3BE053012819ACCD59](http://bszs.conac.cn/sitename?method=show&id=5480BDAB3ADF3E3BE053012819ACCD59))