

用于废水处理的金属玻璃 (MG) 催化剂

能源和环境

纳米技术与新材料

废物处理/管理

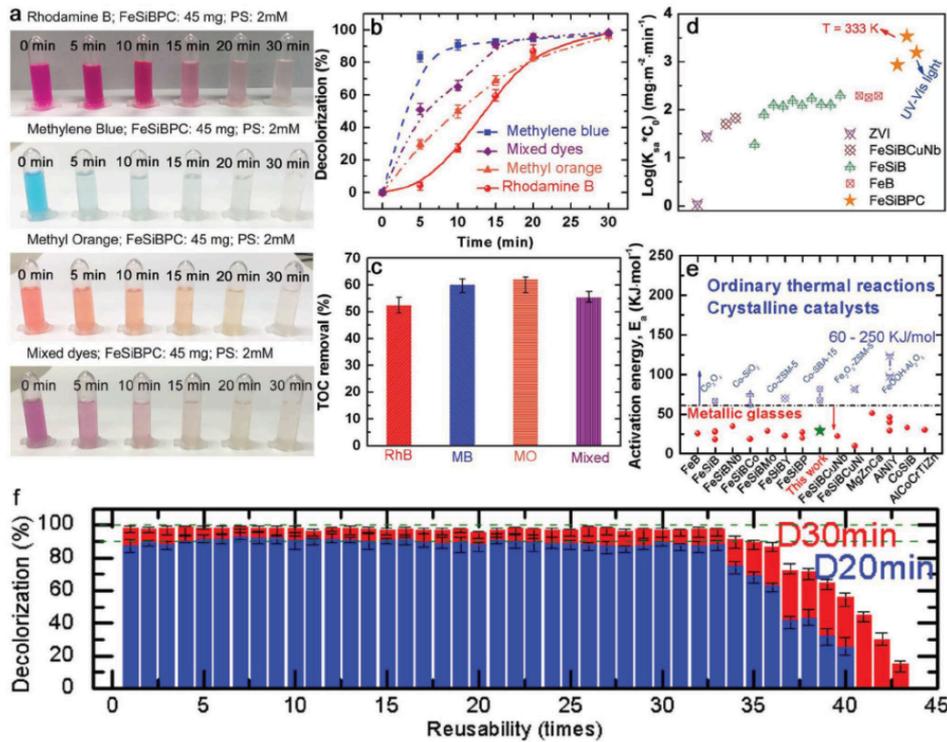


Figure 1. Catalytic performance. a) Visible color change; b) decolorization efficiency; c) TOC removal in various dye solutions using $\text{Fe}_{33}\text{Si}_2\text{B}_{11}\text{P}_3\text{C}_1$ amorphous catalysts; d) comparable results of dye degradation ability of $\text{Fe}_{33}\text{Si}_2\text{B}_{11}\text{P}_3\text{C}_1$ glassy ribbon and other Fe-based catalysts; e) comparison of activation energy (E_a) between amorphous and crystalline catalysts; f) reusability of the $\text{Fe}_{33}\text{Si}_2\text{B}_{11}\text{P}_3\text{C}_1$ glassy ribbon catalysts. (K_{obs} in (d) is the essential dye degradation ability calculated from the kinetic rate (k_{obs}) by dividing the area dosage ρ , which is calculated by $\rho = SV^{-1}$, where S and V denote the specific surface area of the catalysts and the volume of the dye solution, respectively. Additional details of (d) and (e) are presented in Tables S1 and S4 in the Supporting Information).

机会

全球工业废水处理市场预计到2026年将增长至172.2亿美元，在2019-2026年的预测期内将实现显著的复合年增长率。这一市场价值的增长可归因于不断增长的城市化和工业化，以及全球日益严格的监管要求。此外，淡水资源稀缺是工业面临的最关键挑战之一，这对环境、水安全和经济增长构成了重大威胁。为了满足淡水需求，工业界越来越多地采用废水循环利用。在这一背景下，金属玻璃作为一种新型且极具竞争力的环保催化材料，近年来展现出巨大应用潜力。金属玻璃凭借其独特非晶态原子结构和内在化学异质性，展现诸多优势：应用简便、制备成本低、催化效率高、耐久性强，这些特性使金属玻璃成为降低废水处理成本和推动工业可持续发展的重要工具。

技术

本技术涉及一种非贵金属多组元 $\text{Fe}_{33}\text{Si}_2\text{B}_{11}\text{P}_3\text{C}_1$ MG催化剂。通过P元素合金化调节铁基金属玻璃条带(原子比为 $\text{Fe}_{33}\text{Si}_2\text{B}_{11}\text{P}_3\text{C}_1$)原子配位，有效调控电子结构，使其表面电子发生离域促使在催化过程中得到更有效的电子转移，废水处理效率得到显著提升。更重要的是，在催化过程中，铁基金

IP状态
专利已授权



技术成熟度等级 (TRL) ?

4

发明人

吕坚教授

贾喆

王庆

询问: kto@cityu.edu.hk

Develop
Concept

Proof
Concept

Follow-on

Build Value

属玻璃条带发生原位自重构，自发生成多层梯度结构，极大提高废水处理循环稳定性。研究表明，该金属玻璃条带的循环次数高达35次且保持同样的催化效率，为工业化污水处理提供了广阔的应用前景。

优势

- 铁基金属玻璃快速激活过硫酸盐/过氧硫酸盐，促进生成高氧化性硫酸根自由基和羟基自由基，高效降解有机废水污染物。
- 铁基金属玻璃呈条带状，具有非晶/纳米晶体结构，已具备工业化制备条件（百万吨级），制备过程简便易行。
- 在废水处理过程中无其他外场条件制约，如温度、紫外线辐射、电场和pH值。
- 与现有催化材料相比，具有更高催化效率、更强耐久性和更低成本优势。

应用

- 发明的金属玻璃催化材料用于芬顿/类芬顿反应废水处理装置，高效降解来自纺织、印刷和制药等行业产生的有机废水污染物。

