

消除水中抗生素污染有了新方法

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/25610.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！

消除水中抗生素污染有了新方法。环境中残留的抗生素及其引起的耐药基因传播给人类健康带来了危害。在众多种类抗生素中，包括青霉素、阿莫西林、头孢氨苄等在内的β-内酰胺类抗生素用量占比约为70%。

围绕水中β-内酰胺类抗生素的降解难题，近日，中国科学院化学研究所（以下简称化学所）光化学学院重点实验室研究员马万红及北京工商大学的合作者发现了一种新的光催化体系，能够高效、高选择性地分解β-内酰胺类抗生素分子，并完全脱羧。相关研究成果发表在美国《国家科学院院刊》上。

目前，常用的生物降解方法处理效率因抗生素分子本身固有的抗菌活性而降低。β-内酰胺类抗生素的生物活性主要来源于β-内酰胺四元环，其开环产物的毒性和可生化性均得到改善。如何实现β-内酰胺四元环的经济、高效开环降解是亟待解决的难题。

高级氧化技术可以彻底氧化分解抗生素分子，但其产生的羟基自由基等活性物种一般没有选择性，会被水中共存的其它溶解性有机/无机物截获，导致残留的微量抗生素难以经济、有效的去除。

在最新发表的论文中，研究人员利用过渡金属离子锚定在共价有机框架材料（COFs）上制备了路易斯（Lewis）酸复合光催化剂，发展出一种新的光催化开环-脱羧体系。

科研人员介绍，作为一类常见的均相Lewis酸催化剂，Cu²⁺、Zn²⁺等过渡金属离子可催化酰胺键、酯键的水解反应，但由于常温下水解效率低，实际运行中很难通过加热庞大的污/废水体系来实现消除微量抗生素污染物。

针对这个问题，科研团队发现将Cu²⁺锚定在带有联吡啶基团的COF材料上，既可保证Cu²⁺的Lewis酸的催化特性，又拓展了COFs材料在可见光区的光热转化效应，将有限的热能最大限度地集中在Cu²⁺催化位点上。可见光照射1分钟即可在气/固条件下的Cu²⁺位点从室温升温到211℃以上。

这一催化体系在常温水介质中可将催化位点的局域温度升高到60℃，提高了β-内酰胺键催化分解速率。实验显示，10分钟内的光照射即可完成几乎所有的β-内酰胺类抗生素的开环分解，速率比暗反应提高了24倍。

科研团队表示，与传统的氧化矿化为主的降解路径不同，该催化体系有效避免了水中共存溶解性

有机/无机物的干扰，分解产物的可生化性显著提高，可并入传统生化处理系统有效去除。

同时，与传统的均相Lewis酸催化相比，该体系的开环分解产物是全脱羧的，具有更低的致畸、致癌以及内分泌干扰等毒性。（来源：中国科学报 甘晓）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1073/pnas.2302761120>

作者：马万红等 来源：《国家科学院院刊》

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](https://www.iikx.com)转发