氮掺杂增强金属纳米材料生物活性研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/15605.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！

近日，中国科学院国家纳米科学中心研究员陈春英、刘晶课题组与济南大学副教授于欣等合作，在脂质体包覆的氮掺杂钛基纳米材料酶活性增强用于肿瘤治疗研究中取得重要进展。相关研究成果以*Titanium Nitride Nanozyme for pH-Responsive and Irradiation Enhanced Cascade Catalytic Tumor Therapy*为题，发表在《德国应用化学》上。

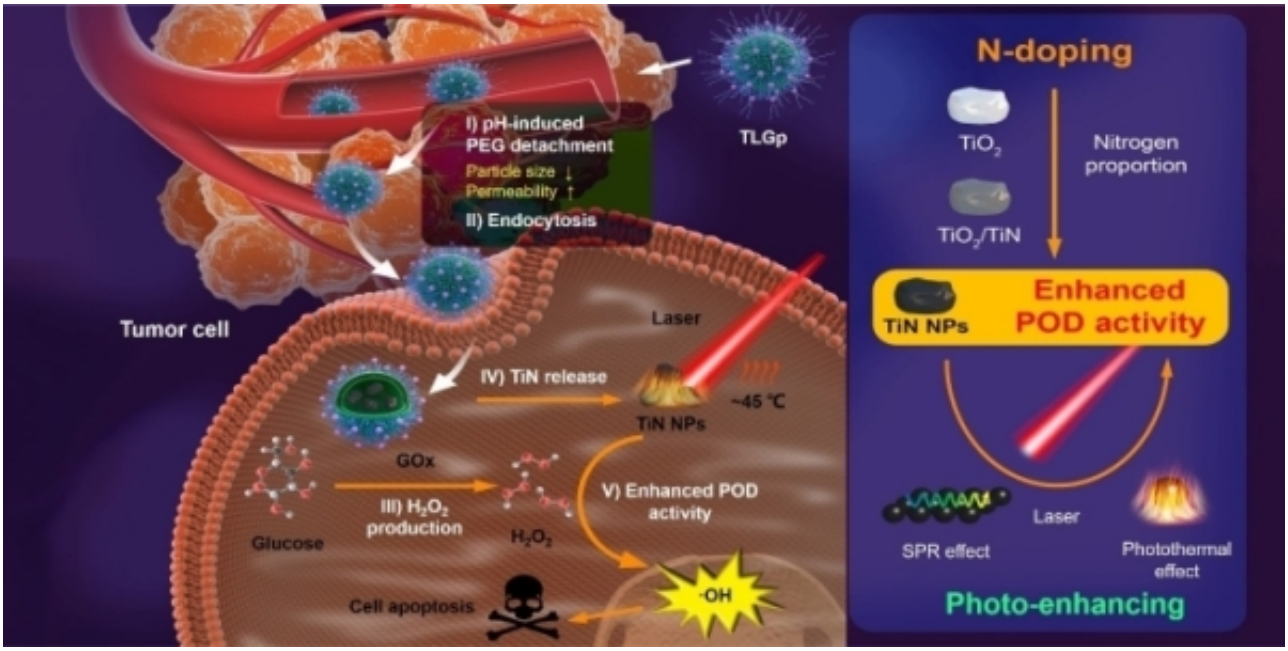
纳米酶是具有类生物酶活性的一类纳米材料，基于肿瘤微环境响应的纳米酶用于肿瘤治疗受到关注。然而，活性不足和底物（如过氧化氢）浓度过低等问题，限制了肿瘤治疗效果。金属纳米材料的酶活性通常被认为来自于金属离子的类芬顿反应，非金属元素对其酶活性的影响尚未定论。

陈春英、刘晶课题组及其合作团队致力于生物活性纳米材料对肿瘤及感染性疾病的预防和治疗，发展出负载金属Pd的石墨炔二维纳米复合材料，模拟过氧化氢酶用于乏氧肿瘤治疗（*Nano Today* 2020, 34, 100907）；通过富含丰富表面及边缘缺陷的MoS_2/rGO垂直异质结构实现“三合一”拟酶活性，有效抑制耐药细菌感染（*Advanced Materials* 2020, 32, 2005423）；利用负载氧化铈和microRNA的石墨炔纳米颗粒改善肿瘤乏氧，提高放疗效果（*Advanced Materials* 2021, 2100556）；提出蛋白原位矿化的锰纳米佐剂，共递送重组亚单位抗原有效诱导中和抗体和细胞免疫应答（*Nano Today* 2021, 38, 101139）；开发出酶比色法实现生理环境下生物大分子精确检测（*Analytical Chemistry* 2021, 93, 11123）。

受到生物酶催化活性中心往往是基于金属与氮配位的启发（Fe-N，Mn-N等），研究团队在前期工作的基础上，将金属纳米材料酶活性增强的策略聚焦于非金属元素氮掺杂。研究证明N元素掺杂的TiO_2纳米颗粒能够极大地提高其过氧化物酶活性，并随着N元素比例增加，酶活性增强。密度泛函理论（DFT）模拟计算表明，相较于O原子，N原子的电负性较小，为Ti发挥其更高的过氧化物酶活性提供了理想环境。此外，TiN在近红外I区和II区均显示较强的光吸收，由于温度效应和表面等离子共振效应，在近红外光照射下进一步增强TiN酶活性，同时显示光热效应。在此基础上，研究将pH响应性PEG修饰的葡萄糖氧化酶（GOx）共价连接于包覆了TiN纳米酶的脂质体上，构建了具有pH响应的级联催化活性纳米复合物（TLGp），实现了肿瘤的高效抑制。

研究工作得到国家重点研发计划纳米科技重点专项、国家自然科学基金、中科院人才项目及中科院战略性先导科技专项（B类）等的支持。

论文链接



氮掺杂增强金属纳米材料生物活性用于肿瘤治疗

研究团队单位：国家纳米科学中心

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转发