

苏州纳米所铜基硫化物纳米晶研究取得进展

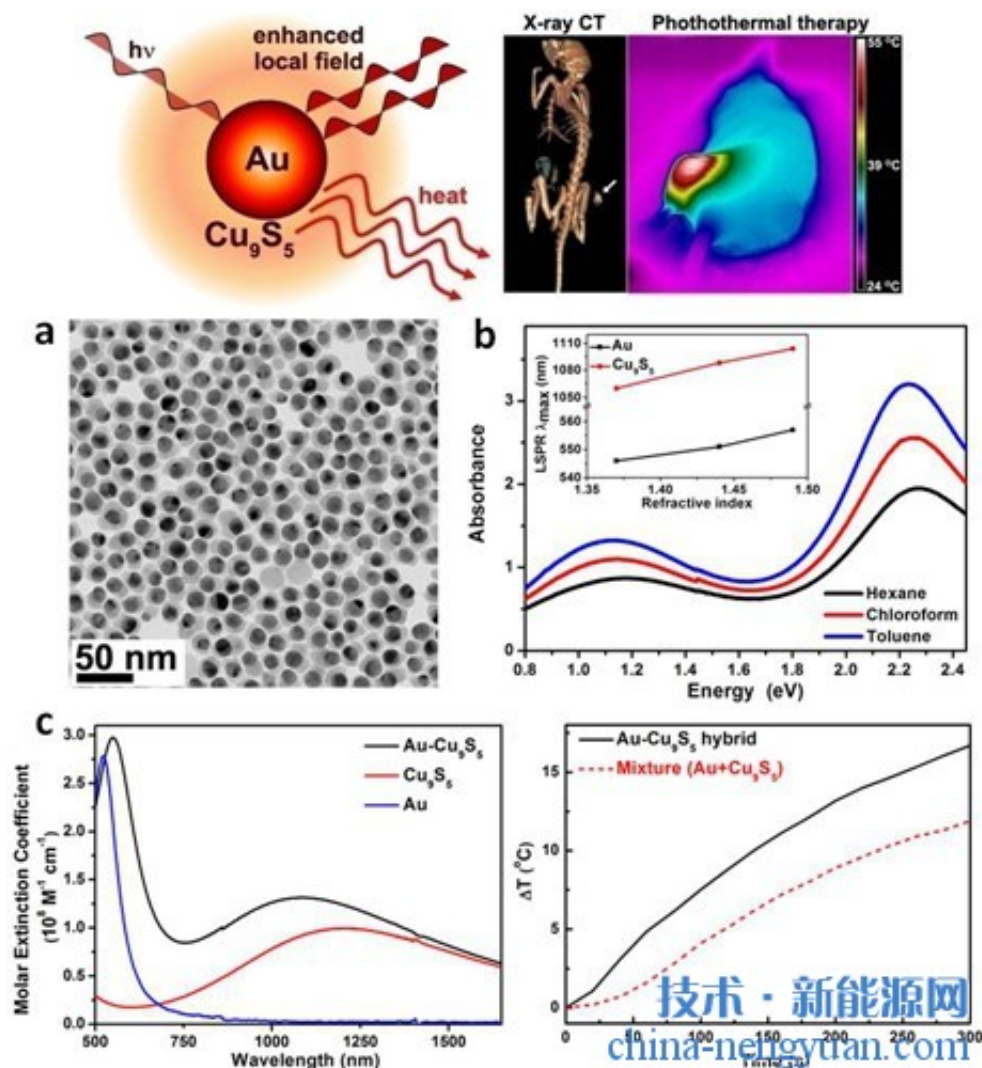


图: Au-Cu_{1.8}S光热近场增强诊疗示意图及吸收产热增强效果

铜基硫化物纳米晶作为重要的半导体材料,在光电、传感以及能源转换等领域受到了广泛的关注。近年来,研究发现非化学计量比Cu_{2-x}S纳米晶在近红外区表现出强烈的等离子共振吸收性质,且这种独特的光学性质可通过晶体中的缺陷密度及颗粒尺寸、形貌加以调控,从而使得它在生物医药领域有极佳的应用前景。

近年来,中国科学院苏州纳米技术与纳米仿生研究所姜江研究员课题组在铜基硫化物的制备与性能研究中取得了系列进展。在前期合金硫化制备贵金属-硫化铜复合材料体系(J. Mater. Chem., 2012, 22, 23169-23174; J. Mater. Chem. A, 2013, 1, 11880-11886)的基础上,通过优化合成工艺,实现了在纳米金种上可控生长自掺杂硫化铜(Cu_{1.8}S)纳米晶。

高纯度Au-Cu_{1.8}S复合纳米晶的获得是通过溶剂热反应中相应实验参数以及铜硫比的精确调控实现的。实验与相关理论模拟结果均表明Au纳米晶对Cu_{1.8}S的等离子共振吸收有显著的增强,进而使得Au-Cu_{1.8}S复合纳米晶的光热效应为同等质量Au与Cu_{1.8}S物理混合溶液的1.5倍。

通过选用近红外二区窗口的光源进行激发,体外模拟实验数据证明在5mm的上皮组织深度下也可实现有效的光热疗。细胞毒性、细胞及活体水平光热疗效果均显示出该材料在近红外二区窗口优异的光热疗性能。此外,纳米金的存在也赋予此材料CT造影功能,使之能够作为个体化医疗中的诊疗一体化试剂。这是在近红外二区光热治疗癌症的研究中,使用激光强度低于激光安全使用标准的首次报导,相关结果发表在J. Am. Chem. Soc. 2014, 136, 15684 – 15693。

此外，除二元 $\text{Cu}_2\text{-xS}$ 纳米晶外，该课题组还在多元 CuSbS_2 及 $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ 纳米晶的可控制备和形成机理研究中取得了系列进展 (J. Am. Chem. Soc., 2013, 135, 18377 – 18384 ; Mater. Lett., 2014, 123, 66-69)。

以上工作得到了中科院“百人计划”和国家自然科学基金的大力支持。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/71271.html>