

合肥研究院利用表面增强拉曼散射技术监测化学反应获系列进展

文章来源：合肥物质科学研究院

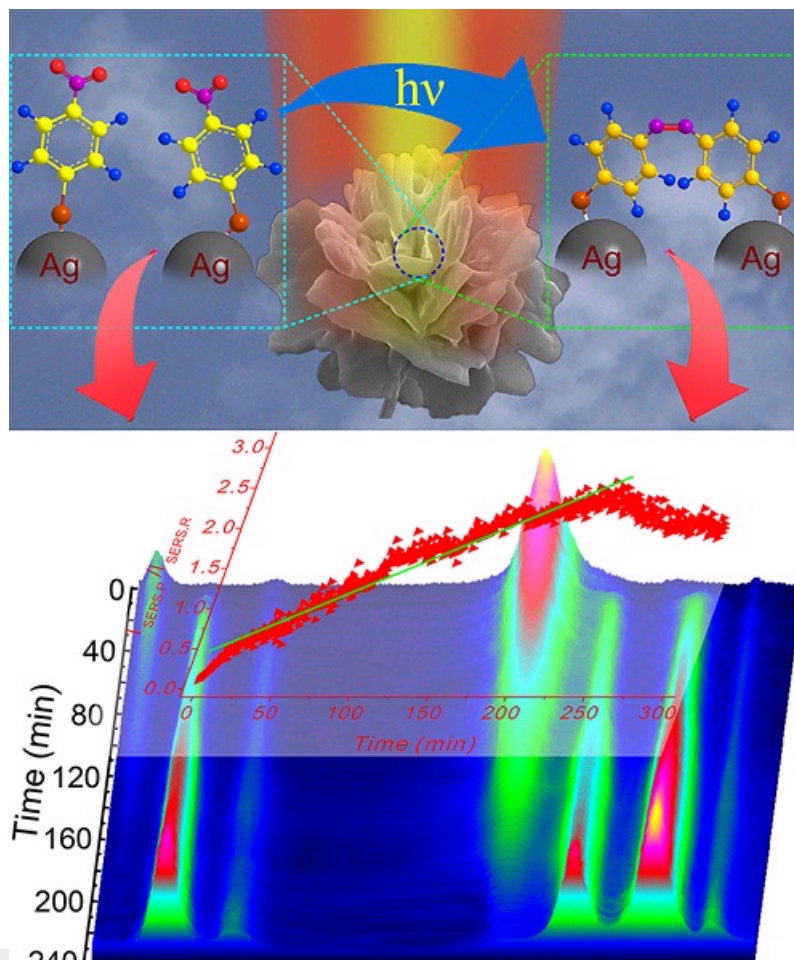
发布时间：2014-09-22

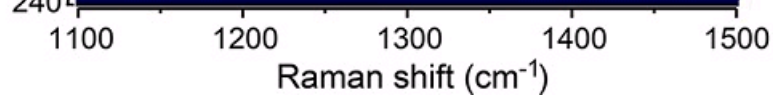
【字号：小 中 大】

近期，中国科学院合肥物质科学研究院合肥智能机械研究所刘锦准研究员课题组杨良保研究员等人在利用表面增强拉曼散射技术（SERS）监测化学反应的研究上取得系列进展。

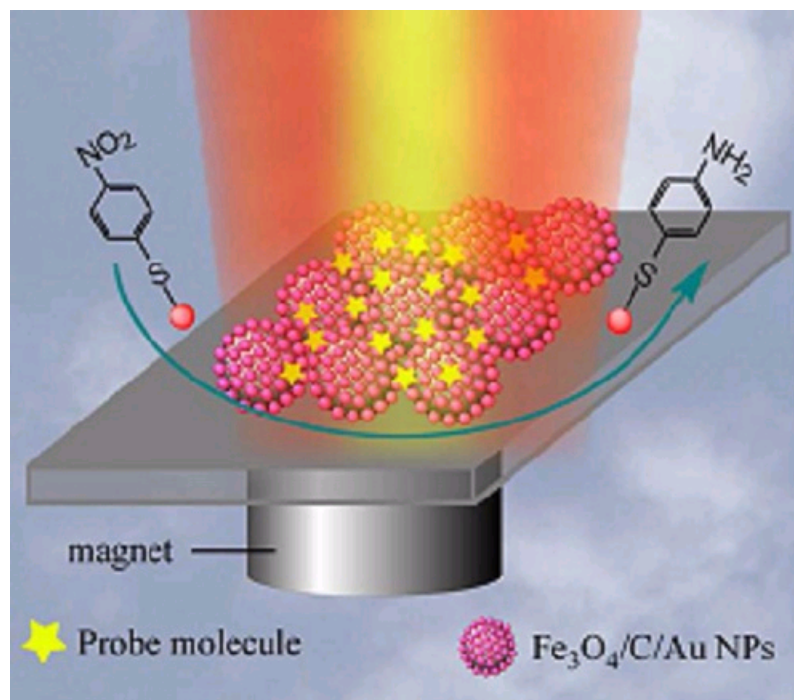
利用具有较高时空解析度的表面增强拉曼散射技术去探索原位催化反应动力学是SERS拓展应用领域的一个重要发展方向。其中，用单颗粒表面增强拉曼散射来研究表面催化反应动力学仍是一项具有挑战性的难题。

科研人员唐祥虎博士等人设计了一种简单的湿化学方法来合成具有微纳分级结构的单分散银颗粒，通过对相关实验条件的控制，调控颗粒的尺寸大小和表面形貌，并详细研究了微纳银单颗粒的SERS增强效应及其用于原位监测4-硝基苯硫酚（4-nitrothiophenol, 4-NTP）在表面等离子体光催化条件下二聚为偶氮衍生物（4, 4'-dimercaptoazobenzene, DMAB）的相关性能，同时探讨了反应的动力学过程；另外，对不同反应条件下得到的单颗粒用于催化反应的表现反应速率常数（ k ）也进行了比较研究。研究表明，纳米结构发育完全的牡丹花状微纳银（hierarchical peony-like silver microflowers）单颗粒具有最强的SERS效应和最大的表现反应速率常数。评审人认为该工作“得到了一种新颖的牡丹花状微纳分级结构银颗粒并将其用于监测化学反应是非常有趣的且有着重要研究意义的”，且“可以满足来自拉曼光谱、等离子体及光催化等研究领域读者的兴趣”。相关研究成果发表在英国皇家化学会出版期刊*Nanoscale* 上。





科研人员在前期工作基础上，制备出Fe₃O₄/C/Au核壳磁性功能复合材料，并将其用于原位监测催化还原反应。由于复合材料表面Au颗粒大小不均一，大颗粒的Au具有SERS活性的同时小颗粒具有催化活性，使得Fe₃O₄/C/Au可以在外磁场的存在下同时作为SERS基底和催化剂原位跟踪催化还原反应4-NTP到4-巯基苯胺（4-aminothiophenol, 4-ATP）的反应过程。外磁场的存在能够使热点更为密集和稳固，从而使催化反应能够更为平稳地进行并且具有更好的SERS增强效应。该研究成果也以全文发表在英国皇家化学会出版期刊*Nanoscale* 上 (*Nanoscale*, 2014, 6, 7954-7958)。



以上研究工作得到了科技部重大科学研究计划纳米专项项目“应用纳米技术去除饮用水中微污染物的基础研究(2011CB933700)”和国家重大科学仪器设备开发专项子任务“动态表面增强拉曼光谱技术用于农药残留检测”和“PERS仪器在环境污染物检测领域中的应用”(2011YQ0301241001 & 2011YQ0301241101)等项目的支持。

文章链接: [1](#) [2](#)

打印本页

关闭本页