



面向世界科技前沿, 面向国家重大需求, 面向国民经济主战场, 率先实现科学技术跨越发展,
率先建成国家创新人才高地, 率先建成国家高水平科技智库, 率先建设国际一流科研机构。

——中国科学院办院方针



官方微博



官方微信

首页 组织机构 科学研究 人才教育 学部与院士 资源条件 科学普及 党建与创新文化 信息公开 专题

搜索

首页 > 科研进展

合肥研究院在SERS检测有机污染物PCBs研究中取得进展

文章来源: 合肥物质科学研究院 发布时间: 2015-09-09 【字号: 小 中 大】

我要分享

近期, 中国科学院合肥物质科学研究院技术生物与农业工程研究所研究员黄青课题组在功能化贵金属核壳结构组装及其表面增强拉曼光谱污染物检测应用方面取得进展, 相关结果以Surface-enhanced Spectroscopies为主题发表在《物理化学 化学物理》的邀请投稿论文专辑中(Phys. Chem. Chem. Phys., 2015, 17, 21149-21157)。

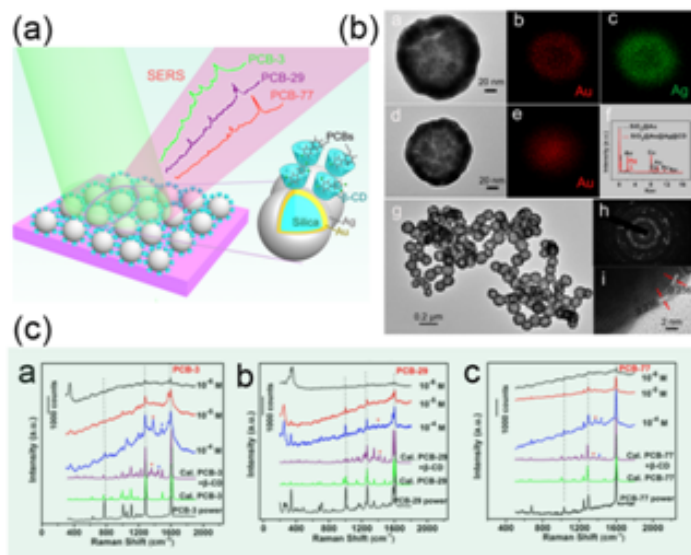
表面增强拉曼光谱(Surface-Enhanced Raman Spectroscopy, 简称SERS)技术由于其高检测灵敏度、能提供待测分子指纹信息、具有无损检测和抗水干扰等优点, 在痕量物质检测和分析领域中应用广泛并越来越受到重视。由于SERS效应主要发生在一些贵金属纳米材料表面, 对于利用SERS探测不溶于水且在贵金属表面吸附能力差的有机污染物还存在一些困难。为了提高其检测灵敏度, 一般有两种方法: 一种是制备出具有SERS活性高的纳米材料和结构, 二是对SERS衬底进行特殊功能化的修饰, 使待测分子可以富集在SERS衬底表面。

为了实现环境中可持续存在的有机污染物-多氯联苯(Polychlorinated biphenyls, 简称PCBs)快速、准确、痕量检测, 课题组研究人员通过一种简便优化的方法制备完成了以环糊精(一种环状低聚葡萄糖分子, 具有内缘斥水、外缘亲水的结构)修饰的核壳结构的金属纳米颗粒, 并成功用于PCBs的痕量检测。他们利用环糊精分子在碱性条件下具有还原性的特性, 直接还原硝酸银, 在金包裹二氧化硅材料的表面上包覆上一层薄银壳层, 同时让过量的环糊精分子吸附在材料表面, 从而用一步反应的方法得到化学性质稳定、具有SERS活性的纳米颗粒, 同时完成对纳米颗粒的修饰, 有利于捕获和富集PCBs分子。

实验结果显示, 这种方法极大地提高了材料的SERS检测效果。有限元局域电场模拟结果也证明, 相对于单独金包裹二氧化硅或银包裹二氧化硅颗粒来说, 银包裹金包裹二氧化硅材料具有更好的SERS效应。利用此功能化核壳结构纳米颗粒构筑的SERS基底, 可以检测PCB-3、PCB-29和PCB-77三种不同PCB分子, 检测限为微摩尔量级。值得注意的是, 在实验中不仅观察到了归属于PCBs的特征峰, 还观察到了一些新峰, 通过光谱理论计算归属于PCBs和环糊精相互作用的各种复合体, 这是第一次在实验上提供了环糊精捕获PCBs分子的SERS光谱证据。因为环糊精修饰的核壳纳米颗粒可以用于鉴别和检测不同PCBs分子, 这项工作为特异性检测环境中痕量多氯联苯提供了新的方法和依据。

该工作得到科技部“973”计划和国家自然科学基金等项目支持。

文章链接



(a) 检测模式图 (b) 材料微观表征图 (c) 三种多氯联苯检测SERS检测图

热点新闻

中科院与铁路总公司签署战略合...

中科院与内蒙古自治区签署新一轮全面科...
发展中国家科学院中国院士和学者代表座...
中科院与广东省签署合作协议 共同推进粤...
白春礼在第十三届健康与发展中论坛上...
中科院江西产业技术创新与育成中心揭牌

视频推荐

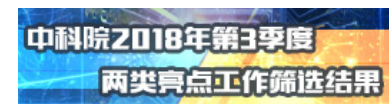


【新闻联播】“率先行动”计划 领跑科技体制改革



【新闻联播】伟大的变革——庆祝改革开放40周年大型展览 中国制造：从大国重器到智能科技

专题推荐



(责任编辑: 叶瑞优)



© 1996 - 2018 中国科学院 版权所有 京ICP备05002857号 京公网安备110402500047号 联系我们
地址: 北京市三里河路52号 邮编: 100864