



中美科学家发明增强拉曼光谱检测新技术

文章来源: 科技日报 记者 张建琛

发布时间: 2010-04-02

【字号: 小 中 大】

中科院院士、厦门大学化学化工学院田中群教授课题组与美国佐治亚理工学院王中林教授课题组合作,在电化学控制条件下获得了多种分子或离子吸附在铂、金等单晶电极上的表面拉曼光谱,该新技术尚属首次,其研究成果发表在3月18日的英国《自然》杂志上。

表面增强拉曼光谱是一种非常强大的高灵敏分析技术,它可以探测和分析物质表层所吸附的各类分子,对于有些体系,它的灵敏度甚至达到检测单分子水平。但是,它的应用具有很大局限性——仅有少数几种金属(金、银、铜)可产生如此强大的表面增强拉曼散射效应,并且这些金属的基底必须是粗糙或需要制备成纳米粒子。

据介绍,课题组提出建立了名为“壳层隔绝纳米粒子增强拉曼光谱”新技术,相当于在金属或其他材料(例如半导体硅表面甚至橘子皮)面上铺撒一层“聪明的灰尘”,即用化学惰性材料超薄壳层(约2至4个纳米厚度)所隔绝的金纳米粒子,利用这些纳米粒子能使各种材料表面的拉曼光谱得到增强。

课题组采用时域有限差分法对有关增强效应进行模拟,数据显示,与纳米粒子接触的微小区域的表面分子的拉曼信号可增强约七个数量级。他们用该方法检测了半导体硅表面物种、细胞壁组分乃至橘子皮的残留农药,结果证明拉曼光谱方法可以应用于检测各类材料的最表层化学组分和任何形貌的基底,使得表面拉曼光谱提升为更为通用和实用的方法,将在材料科学和生命科学中得到运用,例如,通过结合便携式的拉曼谱仪,可望在食品安全、药物、炸药以及环境污染检测中发挥作用。

课题组认为,壳层隔绝纳米粒子增强光谱信号的思路有望拓展至表面红外光谱、和频振动光谱和荧光光谱等其它谱学技术。

打印本页

关闭本页