



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

## 合肥研究院等发现纳米氧化铁表面Fe(II)/Fe(III)循环增强电化学分析行为机制

文章来源: 合肥物质科学研究院 发布时间: 2018-03-29 【字号: 小 中 大】

我要分享

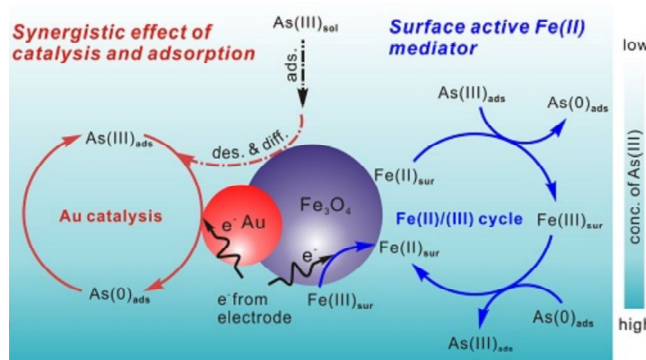
近日, 中国科学院合肥物质科学研究院合肥智能机械研究所黄行九研究团队, 与华中师范大学教授张礼知合作, 利用X-射线光电能谱(XPS)结合扩展X-射线吸收精细结构谱(EXAFS), 深入研究哑铃状Au/Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>纳米颗粒表面的活性Fe(II)以Fe(II)/Fe(III)循环形式参与对待测物的氧化还原反应中, 从而增强电化学分析行为的检测机制。相关成果发表在*Analytical Chemistry*上。

铁基金属氧化物微/纳结构材料由于其特有的催化、吸附和磁学等性能而受到广泛关注, 其在电化学的分析检测重金属离子中应用广泛。长期以来, 电化学分析都以追求高的灵敏度和低的检测限为目标, 而其中的纳米增强机制却不甚明了, 特别是关于小尺寸纳米颗粒所表现出来的特殊的优异性能研究。而这种揭示大小尺寸纳米颗粒差异性的增强机制研究对于今后开发新型纳米材料用于高灵敏的检测水环境中的重金属离子十分有利。

在课题组前期的工作中, 研究人员利用Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>纳米颗粒对As(III)的优异的吸附性能和Au的好的催化性能, 实现了Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>离子液体复合物以及Au@Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>(Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>: 400nm)对As(III)的高灵敏检测。在此基础上, 研究人员制备了小尺寸的哑铃状Au/Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>(Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>: 10nm)进一步提升了电极对As(III)的电化学响应。通过XPS技术研究发现哑铃状Au/Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>纳米颗粒表面的Fe(II)具有非常高的活性, 可以直接将As(III)还原成As(0), 相比较而言这种优异的氧化还原活性在大尺寸的Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>(400nm)上并没有发现。通过XPS分析电化学检测过程中As(III)和Fe(II)的价态和含量的变化, 证明了表面活性Fe(II)是以Fe(II)/Fe(III)循环参与的As(III)的氧化还原中, 从而进一步提高了As(III)的检测灵敏度。此外, 结合EXAFS技术研究二种不同尺寸的Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>(10和400nm)的物质结构差异, 实验证实小尺寸的Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>表面具有大量的缺陷, 而Au的嵌入形成的哑铃状的Au/Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>纳米颗粒将进一步加大Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>表面Fe-O和Fe-Fe键的紊乱, 这种结构上的缺陷和紊乱对于小尺寸Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>表面的Fe(II)活性的提高具有重要意义, 也是10nm Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>的活性优于400nm Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>的根本原因。该工作利用小尺寸Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>表面Fe(II)活性来提升电化学性能的方法, 揭示表面Fe(II)/Fe(III)循环增强机制对于构筑一个具有独特的敏感界面, 实现重金属离子的分析检测具有很好的指导意义。

研究工作得到了国家自然科学基金、中科院创新交叉团队、合肥研究院院长基金, 以及上海同步辐射装置(BL14W1线站)等的支持。

论文链接



Au和Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>的吸附-催化检测以及Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>表面Fe(II)/Fe(III)循环促进As(III)的检测示意图

(责任编辑: 侯茜)



### 热点新闻

#### 中国散裂中子源通过国家验收

我国成功发射两颗北斗导航卫星  
中科院与青海省举行科技合作座谈会  
“4米量级高精度碳化硅非球面反射镜集成...  
中科院与天津市举行工作会谈  
中科院与协和医院签约共建健康科学研究中心

### 视频推荐

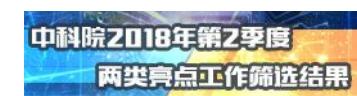


【新闻联播】“率先行动”  
计划 领跑科技体制改革



【中国新闻】楚雄禄丰发现  
恐龙新属种——程氏星宿龙

### 专题推荐



地址: 北京市三里河路52号 邮编: 100864