
合肥研究院在富含氧空位的RuCeOSUB2SUB敏感材料的构筑及增强电分析行为研究中获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/10375.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

近日，中国科学院合肥物质科学研究院固体物理研究所环境材料与污染控制研究部博士后杨猛等，在前期晶面/晶相效应的电化学分析研究基础之上，通过在CeO₂表面引入丰富的氧空位及负载Ru纳米粒子，提升其对重金属的电化学响应，并揭示其增强电分析行为的敏感机理。相关研究成果以*Ruthenium-loaded cerium dioxide nanocomposites with rich oxygen vacancies promoted the highly sensitive electrochemical detection of Hg(II)*为题，发表在*Sensors and Actuators B: Chemical*上。

CeO₂

作为半导体材料，由于其具有比表面积大、价态丰富、催化活性高等特性，在汽车尾气处理、光催化、燃料电池及CO催化氧化等领域有广泛应用。由于CeO₂

材料导电性差及表面活性位点较少，限制了其电化学催化活性的进一步提高。研究表明，通过引入氧空位及负载活性较好的金属可以有效提高CeO₂的催化活性，在增强电分析行为方面的相关机理仍需进一步探究。

研究人员制备CeO₂

纳米立方体，并在400℃、450℃、500℃、550℃、600℃不同温度下煅烧处理。利用其构筑的电化学敏感界面检测水环境中

重金属污染物Hg(II)，发现在550℃煅烧

处理下的CeO₂

纳米立方体表现出最优异的电分析性能。实验结果表明，通过煅烧处理可以使氧空位被引入到CeO₂纳米立方体表面，且不同温度煅烧后CeO₂

纳米立方体表面所含氧空位浓度不

同。进一步分析表明，CeO₂

纳米立方体主要暴露的晶面为(100)面

，已有研究报道CeO₂

(100)面表层满覆盖的氧离子间存在很强的相互排斥作用，能够促进晶格氧由内向外迁移，不仅增强了氧空位的形成，调节催化活性，而且改善了氧的迁移率，提高氧化还原能力。电化学测试表明，煅烧处理后的CeO₂

纳米立方体导电性提

高，且检测Hg(II)的灵敏度变化规律与其

表面所含的 Ce^{3+}

与氧空位浓度变化完全一致。研究表明，通过表面 Ce^{3+} 与氧空位能够调制敏感材料表面电子结构及导电性，增加对 Hg(II) 的吸附-催化活性位点及加快电子的传递，从而获得增强的电化学反应信号。另一方面，Ru作为一种金属活性较好的材料，具有较好的化学稳定性和催化活性。将Ru纳米粒子负载到 CeO_2 纳米立方体中，利用Ru纳米粒子与 CeO_2 的协同作用形成了具有优异氧化还原性能的活性位点，进一步提高了敏感材料的催化活性，从而实现了对水体中痕量 Hg(II) 等重金属污染物的灵敏、准确检测。

该研究为将来在原子尺度调控敏感材料的电化学反应行为提供了参考。研究工作得到国家自然科学基金重点项目、博士后创新人才支持计划、中国博士后面上项目、安徽省自然科学基金青年项目及安徽省博士后项目等的支持。

[论文链接](#)

Ru/ CeO_2 的结构表征与电分析行为研究。(a) CeO_2 (550 $^\circ\text{C}$)SEM图；(b)Ru/ CeO_2 SEM图；(c) CeO_2 (550 $^\circ\text{C}$)TEM图；(d)Ru/ CeO_2 TEM图；(e) CeO_2 (550 $^\circ\text{C}$)和Ru/ CeO_2 的XPS图；(f) CeO_2 (550 $^\circ\text{C}$)和Ru/ CeO_2 的UV-Vis图；(g) CeO_2 (550 $^\circ\text{C}$)和Ru/ CeO_2 的EPR图谱；(h-j)Ru/ CeO_2 敏感材料对 Hg(II) 的电化学检测研究。

研究团队单位：合肥物质科学研究院

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发