一种荧光变色传感器可提高钍检测效率

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/28776.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！

一种荧光变色传感器可提高钍检测效率。近日，西安交通大学能源与动力工程学院核科学与技术学院林健教授团队开发了一类荧光颜色可调的镧系金属有机框架（Ln-MOFs）作为钍（Th）Th4+离子的荧光变色传感器。这些传感器基于创新的溶解-重结晶机制，实现了Th4+离子实时可视化检测。同时，团队还设计了一种与材料荧光匹配的便携式红绿蓝（RGB）三原色光电读取装置，显著提高了检测效率。相关研究成果发表在《德国应用化学》上。

钍（Th）作为地壳中丰度最高的锕系元素，常和稀土元素伴生于稀土矿石中。在这些矿石的开采和加工过程中，钍会随废料和废水排放到环境中，造成环境放射性污染。传统仪器分析技术虽然具有高精度和灵敏度，但其样品前处理复杂且设备昂贵，不适合实时快速检测。因此，亟需开发快速、便携的钍检测新方法。

研究人员通过调节镧系金属离子Eu3+和Tb3+的掺杂比例，成功实现了EuxTb1-x-BDC-OH荧光颜色从绿色、黄色、橙色到红色的精细调节。上述Ln-MOFs对Th4+离子表现出优异的荧光变色特性，随着Th4+离子浓度的增加，荧光从镧系离子的发光逐渐转变为配体的蓝色荧光。其中，Eu-BDC-OH因其较快的荧光变色响应，对Th4+离子的检出灵敏度最高。

该研究团队发现，作为比镧系金属离子更硬的路易斯酸的Th4+能够促使EuxTb1-x-BDC-OH的溶解，并通过重结晶转变为UiO型的Th-MOF，从而实现荧光颜色从金属发光向配体发光的转变。尽管MOFs的稳定性通常被视为实际应用的重要前提，但团队巧妙地利用了MOFs的不稳定性，通过独特的溶解－重结晶机制实现了对Th4+的可视化检测。

此外，作者设计的RGB光电读取装置能够直接将悬浮液中MOFs的发光颜色转换为RGB值。利用Logistic函数模型，成功建立了B/(R+G)比值与Th4+浓度之间的定量关系。该方法不仅无需依赖复杂的专业仪器，还能在5分钟内快速检测Th4+浓度，并且对Th4+离子的识别具有优异的选择性。

该工作基于软硬酸碱理论，创新性地提出了基于溶解-重结晶的荧光传感新机制，为放射性核素的检测乃至分离提供了一种新思路。（来源：中国科学报 严涛）

相关论文信息：https://doi.org/10.1002/anie.202410453

作者：林健等 来源：《德国应用化学》

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转发