科学家开发出水中高亮度醚链罗丹明

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/34237.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！

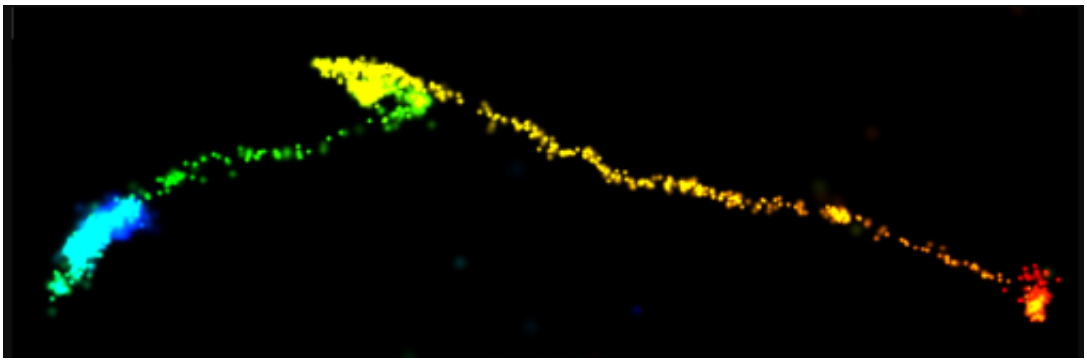
科学家开发出水中高亮度醚链罗丹明。近日，中国科学院大连化学物理研究所研究员徐兆超、副研究员乔庆龙团队利用亲水性醚链对罗丹明进行N端修饰，开发了一系列具有水中高亮度的醚链罗丹明染料。这类新型染料凭借其水中高亮度和低团聚特性，能够有效降低活细胞内非靶向结合，在活细胞超分辨荧光成像中展现出高精度定位、高亮度和高信噪比的性能。相关成果发表在《美国化学会志》。

罗丹明染料因其独特的非荧光螺内酯和荧光两性离子之间的动态平衡转换特性，能够控制荧光的开启和闪烁，这一特性使其在活细胞的荧光标记和超分辨荧光成像领域具有独特优势。然而，传统罗丹明染料一直存在水中亮度低和易团聚导致非靶向结合的问题。由于水环境是绝大多数生命活动的场所，因此提高罗丹明染料在水中的亮度和染色信噪比，成为开发超分辨成像染料亟待解决的关键问题。

研究表明，染料在水环境中的荧光淬灭主要源于三种机制：一是疏水性强的染料会产生聚集诱导淬灭；二是水分子的羟基伸缩振动会导致激发态染料的能量外转换；三是在高极性的水环境中会出现严重的分子内扭转电荷转移（TICT）。虽然目前已有针对单一淬灭途径的改善策略，但没有既能同时解决这三种荧光淬灭问题，又保留罗丹明聚集-
解聚介导的专一分子识别性能的解决方案。

本工作中，研究团队采用醚链对罗丹明的N取代基进行修饰，高水溶性的醚链能够有效降低罗丹明在水中的聚集淬灭，醚链的吸电子性可降低TICT的驱动能，醚链在水中能形成包封共轭氧杂蒽部分的分子构象，抑制水-罗丹明相互作用，从而有效抑制水对罗丹明的淬灭。此外，醚链还能降低罗丹明的亲脂性，有效抑制其在细胞中的非特异性结合，提高对靶标标记的准确性。

实验结果显示，与传统亲脂性N烷基罗丹明相比，基于醚链罗丹明衍生的HaloTag荧光探针在活细胞内的背景荧光显著降低，信噪比与亮度均得到提升。此外，醚链罗丹明衍生的溶酶体SMLM探针能够实现细胞死亡过程中全细胞溶酶体的动态监测。（来源：中国科学报 孙丹宁）



细胞溶酶体的动态监测示意图。大连化物所供图

相关论文信息：https://doi.org/10.1021/jacs.5c08833

作者：徐兆超等 来源：《美国化学会志》

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