

爱丁堡光谱技术在荧光染料/探针的应用解决方案

荧光染料、探针的开发可应用于肿瘤组织荧光诊断、抗癌药物过敏化、癌细胞耐药机制探索,光动力治疗等研究方面。每当一种或一类重要的新型荧光探针的发现和研制成功都会大大促进生命科学的发展。

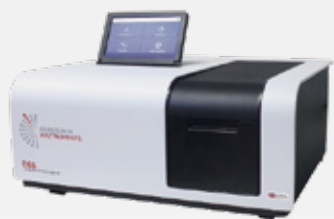
荧光探针类型

- 有机染料
- 无机量子点
- 碳纳米管
- 金属配合物
- AIE纳米粒子
- 上转换纳米粒子

- 荧光探针可见 (400-750nm)
- NIR I 区 (750-950nm)
- NIR II 区 (1000-1700nm)
- IR...

荧光染料/探针的表征:

具有高灵敏度和高时空分辨率的荧光成像是无创和实时监测生物样品的强大工具。高质量的荧光成像依靠精心设计的荧光造影剂(探针),所有类型的探针都需要检测其光学性质,以帮助其设计和优化。爱丁堡仪器提供高灵敏度,分辨率,灵活配置的荧光光谱仪及双光束紫外可见吸收光谱可对荧光染料/探针进行全方位表征。



爱丁堡双光束紫外可见吸收光谱仪DS5



爱丁堡稳态瞬态荧光光谱仪FLS1000

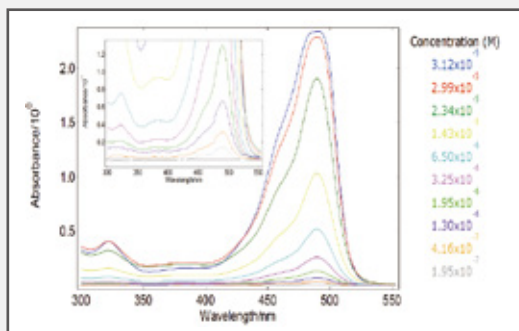


爱丁堡一体化荧光光谱仪FS5

● **吸收区域(吸收光谱):**确定最佳吸收峰位置。



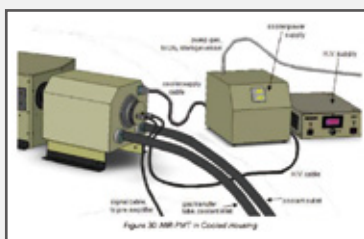
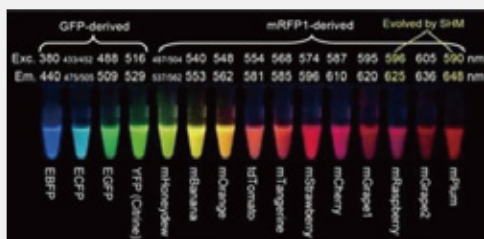
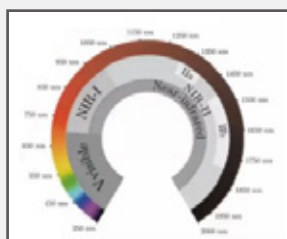
DS5 操作屏实时读取数据结果



不同浓度荧光素PBS溶液的吸收光谱

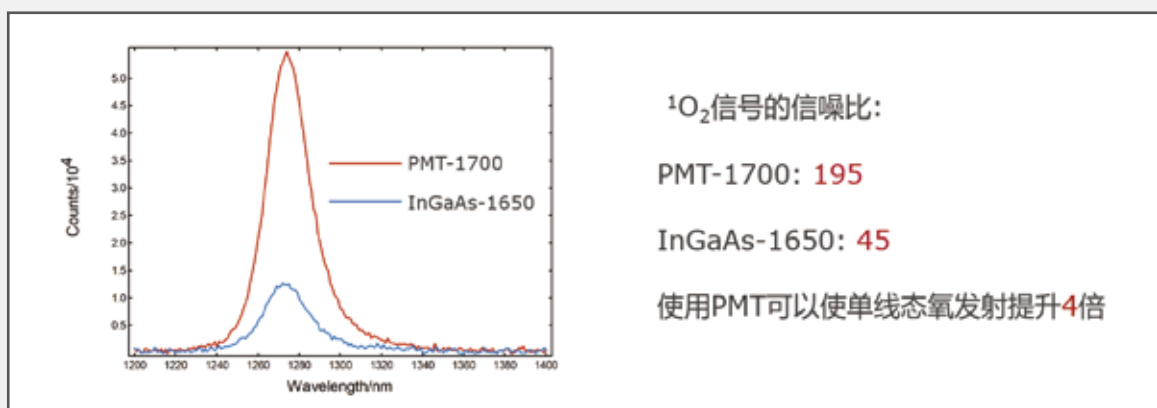
DS5全波长扫描范围190-1100 nm, 扫描速度从10 nm/min到最高6,000 nm/min。测量后得到的谱图, 可通过触摸屏操作进行数据分析, 轻松实现谱图的缩放、峰谷检测及平滑处理等功能。

● **发光区域(发射波长):**确认荧光染料/探针发光区域。需要匹配对应检测波长范围的探测器, 如近红外II区高灵敏度液氮制冷, 实现近红外II区的发光测试。



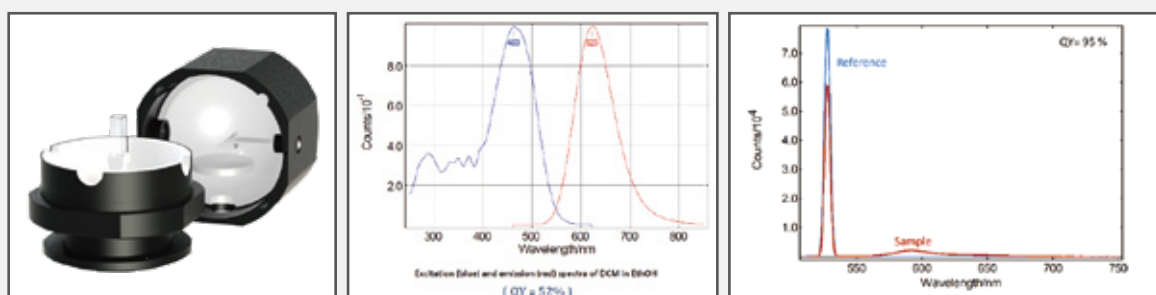
目前在生物医学应用发, 有越来越多关于单线态氧相关的研究用于光动力学治疗。许多这类论文正在开发新的光敏剂(荧光染料), 以便在不同波长下更有效地产生¹O₂。而对于单线态氧的在1270nm处具有一个比较弱的磷光发射峰, 因此对于其光谱测试是具有挑战的, 需要高灵敏度的光谱仪。爱丁堡光谱仪提供高灵敏度液氮制冷的近红外检测器PMT1700相比于InGaAs模拟检测器, 能够很好地实现自身弱发射的样品测试。

下图为对比两种不同灵敏度类型的检测器, 对同样品测试近红外二区的光谱测试图。对比可明显发现, 使用高灵敏度PMT1700信噪比与InGaAs模拟检测器相比提升了4倍。



从空气饱和Erythrosin B无水乙醇溶液中获得 $^1\text{O}_2$, 溶液在530 nm处的吸光度控制在0.5 OD. $\lambda_{\text{ex}} = 530 \text{ nm}$, $\Delta\lambda_{\text{ex}} = 15 \text{ nm}$, $\Delta\lambda_{\text{em}} = 15 \text{ nm}$. 每点积分时间2 s。

● **荧光量子效率**: 评价荧光染料/探针的发光能力, 需要稳定的高量子效率。



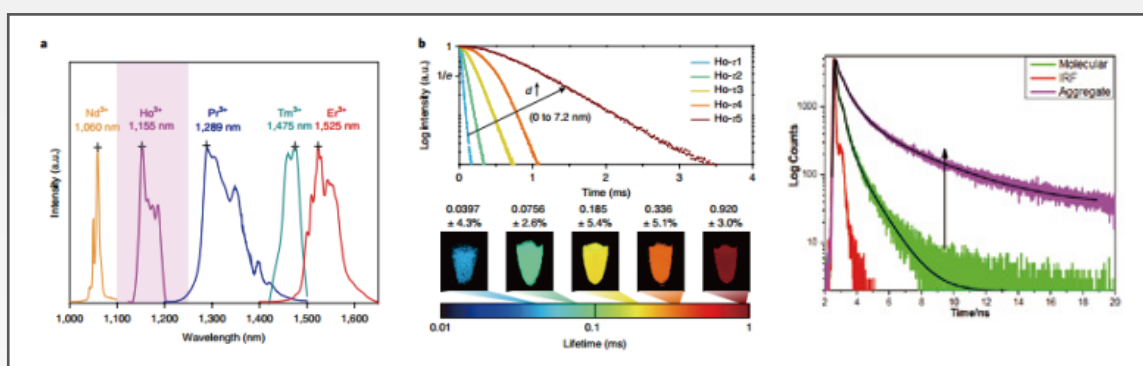
绝对量子效率测试附件-积分球

染料DCM PLQY=52%

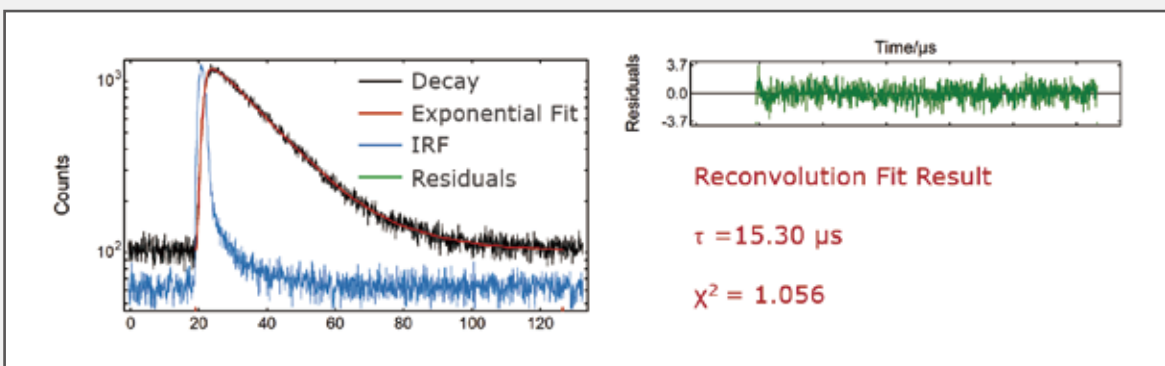
罗丹明101PLQY=95%

除紫外可见区域的绝对量子效率外, 爱丁堡荧光光谱仪提供针对近红外二区测试的NIR PLQY测试解决方案。

● **荧光/磷光寿命**: 探究探针材料发光持久时间、了解内部能级结构用于更好设计及调控;



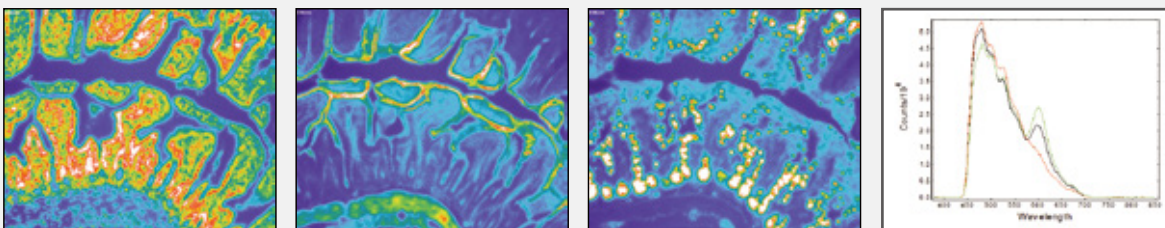
单线态氧磷光寿命测试实例：



空气饱和Erythrosin B无水乙醇溶液, 溶液在530 nm处的吸光度控制在0.5 OD. $\lambda_{ex} = 530 \text{ nm}$, $\lambda_{em} = 1270 \text{ nm}$. $\Delta\lambda_{ex} = 15 \text{ nm}$, $\Delta\lambda_{em} = 15 \text{ nm}$. 使用微秒灯及MCS技术采集得到。

● 荧光探针成像：

荧光成像技术为生物研究和生物医学应用提供了强大的工具。早期癌症诊断和成像指导治疗中, 光学成像探针和技术具有很好的应用前景, 对临床癌症诊疗产生重大影响。荧光成像技术离不开荧光染料及探针材料。将设计好的探针材料用光谱仪表征完成后, 可投入到荧光成像应用当中, 爱丁堡荧光光谱仪可耦合光学显微镜, 提供成像解决方案。



使用三种荧光染料标记的小鼠肠切片显微成像图及微区单点光谱



爱丁堡荧光光谱仪FS5耦合倒置显微镜方案

