

红外荧光光谱实验报告

姓名：杨博涵 学号：PB20000328 实验日期：2023 年 4 月 8 日

一、实验结果与分析

1. Y₂O₃:Eu

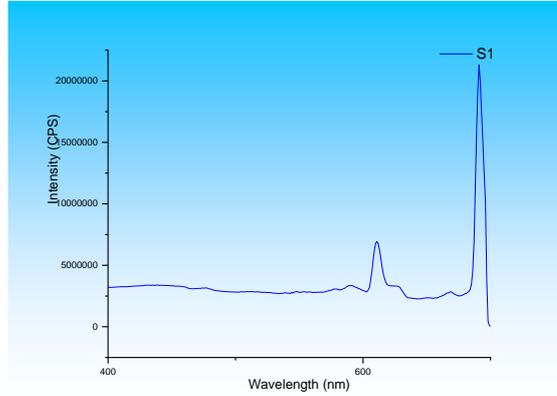


图 1 粗测发射谱

图 1 最右边的峰是二倍频光，不是样品的峰，这个峰值来源于激发光被材料反射，而并不来源于样品本身的发射光谱，因此需要将其排除。样品的峰是 610nm 左右的峰，上图中可以看见。

图 2 是缩小了扫描范围再次粗测。

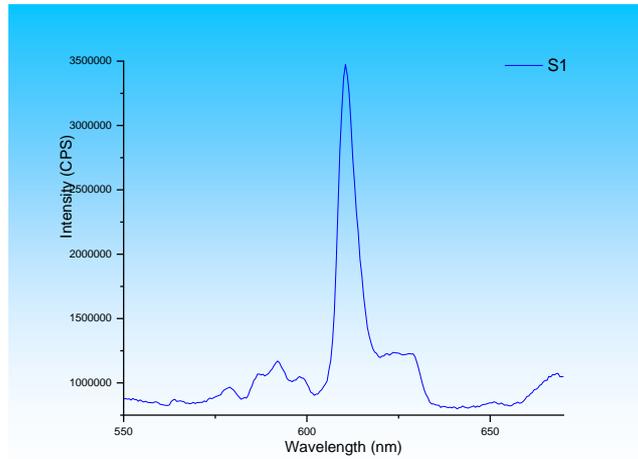


图 2 在峰的附近缩小范围继续粗测

从数据中可以得到，当波长为 610.5nm 时发射谱强度最大。

接下来我们固定发射波长为 610.5nm，测量激发谱，得图 3。

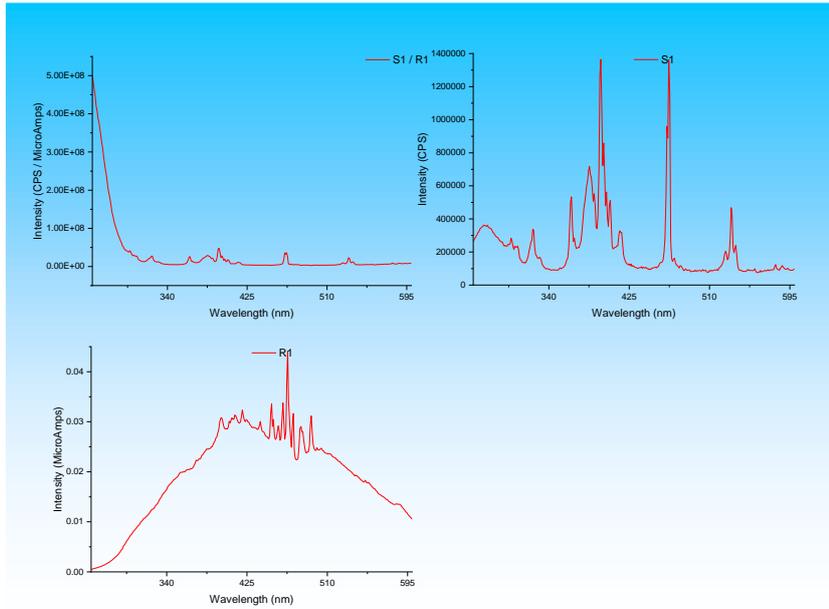


图3 在固定发射波长处测量激发谱

可以发现最佳激发波长为 260nm，此时激发效率最高。

在最佳激发波长处再测一次发射谱。

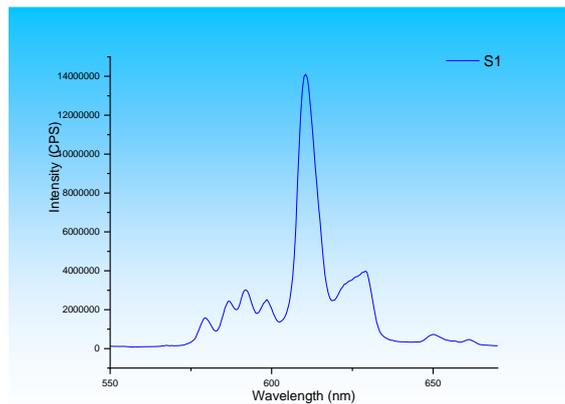


图4 在最佳激发波长处测量发射谱

从数据中可以得到，当波长为 610.5nm 时发射谱强度最大。

2. 罗丹明溶液

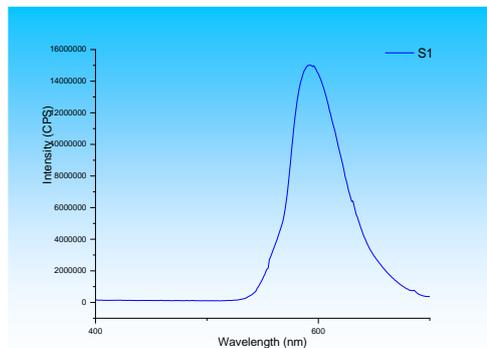


图5 粗测发射谱

上图中可以看见，样品的峰在 590nm 左右，图 6 是缩小了扫描范围再次粗测。

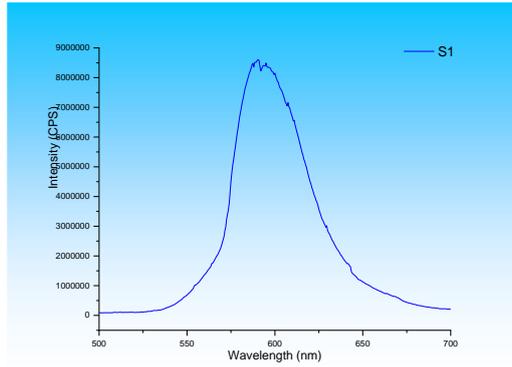


图 6 在峰的附近缩小范围继续粗测

从数据中可以得到，当波长为 593nm 时发射谱强度最大。

接下来我们固定发射波长为 593nm，测量激发谱，得图 7。

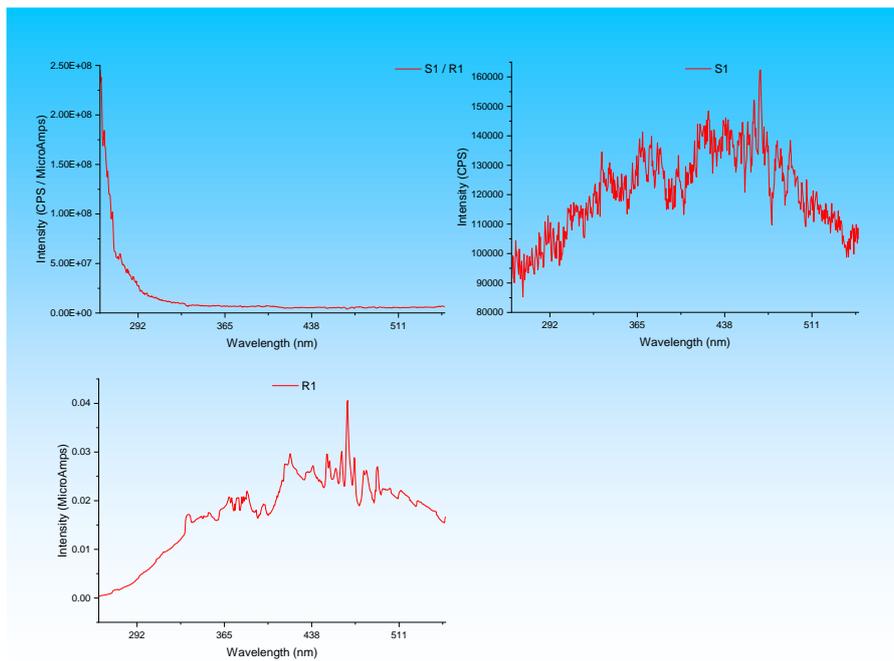


图 7 在固定发射波长处测量激发谱

可以发现最佳激发波长为 260nm，此时激发效率最高。

在最佳激发波长处再测一次发射谱。

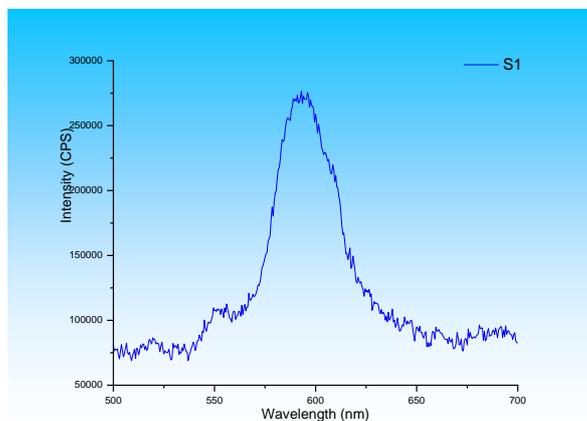


图 8 在最佳激发波长处测量发射谱

从数据中可以得到，当波长为 593nm 时发射谱强度最大。

二、思考题

1. 根据附录中给出的滤色片的光谱特性，谈谈如何在光路中正确使用 JB510 和 ZWB2 这两块滤色片。

A: JB510 是一种黄色滤色片，可以在 400-600nm 的波长范围内透过光线，而截止波长在大约 620nm 左右，为长波截止滤色片，在测量红外光谱时使用，放置于红外探测器前的发射单色仪前，可以滤除激发光。ZWB2 是一种紫外滤色片，可以阻挡 400nm 以下的紫外线，同时在 400-700nm 的波长范围内具有一定透过率，为 360nm 短波截止滤色片，可以用于上转换荧光等荧光光子能量大于激发光的光谱的测量，用于滤除激发光。

2. 现有两块光栅，刻槽密度分别为 1200 条/mm 和 600 条/mm，请问哪块是可见光栅？哪块是红外光栅？为什么？哪块光栅可能分辨率高些？为什么？

A: 光栅方程为

$$d \sin \theta = m\lambda \quad m = 0, \pm 1, \pm 2 \dots$$

对于两块光栅的光栅常数为 $d_1 = \frac{1}{1200} \text{mm} \approx 833 \text{nm}$, $d_2 = \frac{1}{600} \text{mm} \approx 1667 \text{nm}$ 。故 600 条/mm 的光栅为红外光栅，1200 条/mm 为可见光栅。

光栅的分辨本领为

$$R = mN = m \frac{D}{d}$$

对于同样大小的光栅，d 越小 R 越大，故 1200 条/mm 的光栅分辨率高。

3. 根据实验中所用探测器的特点，你认为如何才能改进本实验的测量灵敏度

A: 1. 选用合适的滤光片，使得激发光能很好的被滤除，减少对发射谱的干扰。

2. 采用高灵敏度探测器，使测量精度和信噪比都得到提升。

3. 增加光强，也是为了提高信噪比。

4. 提高单色仪的精度，从而提高单色性。