

實作課程問題集			課程名稱： 生活中的物質與光譜 上課時間： 110 學年度下學期 2021/02/11-2022/06/30
日期		研究主題	實作課程問題集 (A)
組別	GROUP A	指導人員	陳維良 博士

1. 螢光光譜技術 (405nm 雷射)

Q1: 在螢光光譜系統上，找出光路圖上每個元件的位置。拍攝系統並在圖片上標註衰減片、分色鏡、鏡頭、和樣品載台的位置。請問要調整哪一個光學元件來改變雷射光照射在樣品上的強度？

Q2: 放上橘色螢光片樣品，調整衰減片和樣品載台，觀察螢光點的亮度和形狀。請問調整樣品載台的哪一軸會改變螢光亮點的形狀和強度？解釋為什麼這一軸影響最大。

Q3: 將雷射光強度調弱，使用 Mightex 405nm microPL system 軟體 (設定 曝光時間 Expo=50ms, 平均次數 avg=1, 平滑數 boxcar=1) 連續擷取光譜。試調整樣品位置並觀察其如何影響螢光光譜的形貌和強度變化。當樣品位置調到光譜最強時，敘述螢光亮點的樣貌，並解釋為什麼？

Q4: 光譜儀軟體的參數如何改變光譜？請先預設 Expo=50ms, avg=1, boxcar=0.

- 改變曝光時間 (exposure) 從 50ms 至 500ms，敘述光譜變化
- 改變平均次數 (average) 從 1 至 50，敘述光譜變化
- 改變平滑數 (boxcar) 從 0 至 50，敘述光譜變化

Q5: 換上不同顏色的螢光片樣品，取得和記錄各螢光片的光譜。請問螢光片顏色和取得的光譜有什麼關聯性？

Q6: 換上尼羅紅樣品，記錄光譜與參數。尼羅紅的螢光光譜跟哪一個顏色的螢光片最像？

Q7: 調整雷射功率和軟體參數，取得最佳的葉子螢光光譜並拍照記錄。

- 如果雷射功率太強，會有什麼問題？
- 如果積分時間太長，會有什麼問題？
- 如果波形平滑數太大，會有什麼問題？

2. 反射式光柵的分光 (白光 LED)

Q1: 在實作記錄本上繪製此簡易反射式光柵分光儀的光路圖，並標註各重要元件的名稱與用途。解釋為何投影出來的光譜不對稱

Q2: 在反射角度與光路徑差圖裡，紅色顯示路徑差別的部分。

- 請問路徑 1 還是 2 比較長？長多少？
- 當 $m=1$ ，路徑 1 還是 2 比較長？

Q3: 用波長與建設性干涉角度的三個圖片回答：

- a) 如果圖 A B C 對應三個顏色(藍綠紅)的光波，圖 C 是什麼色？
- b) 解釋為何零階位置顯示白光？
- c) 第一階光譜的哪一個顏色最靠近零階？為什麼？
- d) 解釋為何第一階 ($m=+1$)與負第一階($m=-1$)的光譜顏色排列方式是相反的？

Q4: 敘述第一和第二階 ($m=1,2$) 光譜有什麼差別。為什麼兩階中間有暗區？

3. 稜鏡的分光 (白光 LED)

Q1: 從分光影像判斷藍光還是紅光的折射角度變化比較大，並解釋你的答案。

Q2: 在實作記錄本上，從光源至投影板，繪製光路圖並標註各元件的名稱。請放大稜鏡的部分並根據 Q1 的答案，分別畫出藍光和紅光進入和離開稜鏡的路徑圖。

Q3: 根據 Q2 繪製的光路徑圖比較藍光跟紅光偏折角度，請問誰的折射率 n 值比較大？

Q4: 想像一下：如果把稜鏡浸泡在水裡，請問經過稜鏡的藍光跟紅光偏折角度會如何改變呢？你可以用 Q2 繪製的圖來輔助說明。