

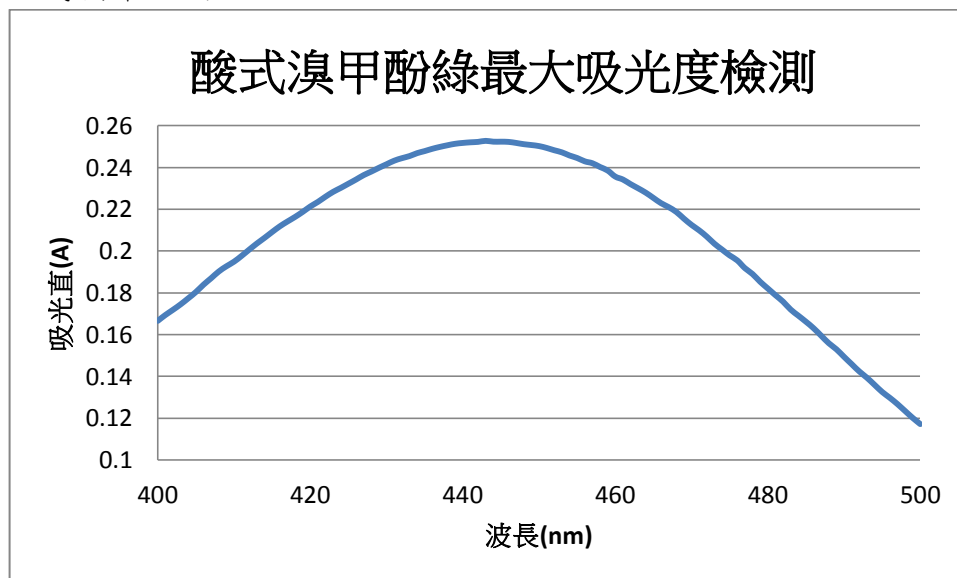
# 分光光譜之應用---決定緩衝溶液的 pH 值 結報

第三組 生科 2A 0013B018 龍旗佑 0013B033 楊依臻

## 一、實驗數據

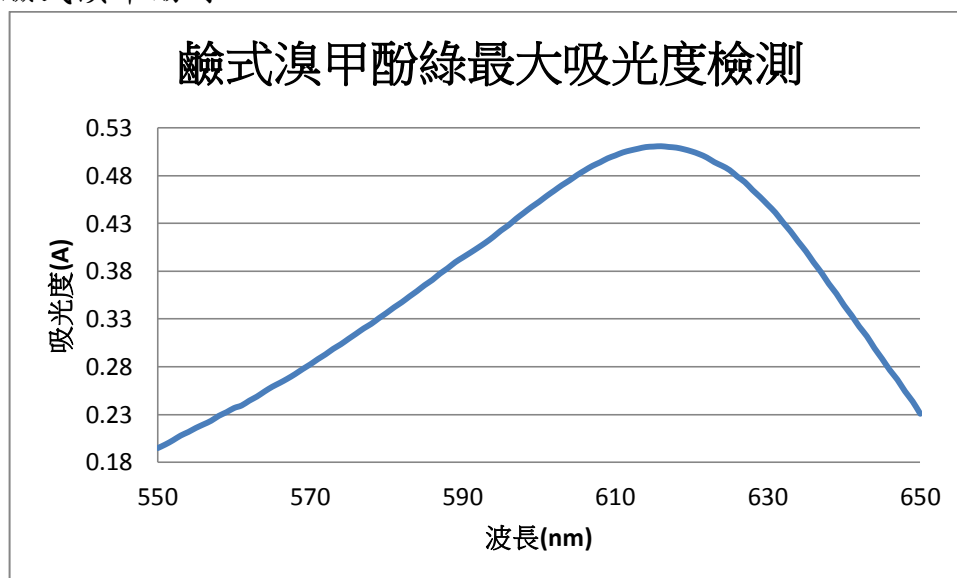
(1) 測量各溶液的最大吸光度

(a) 酸式溴甲酚綠



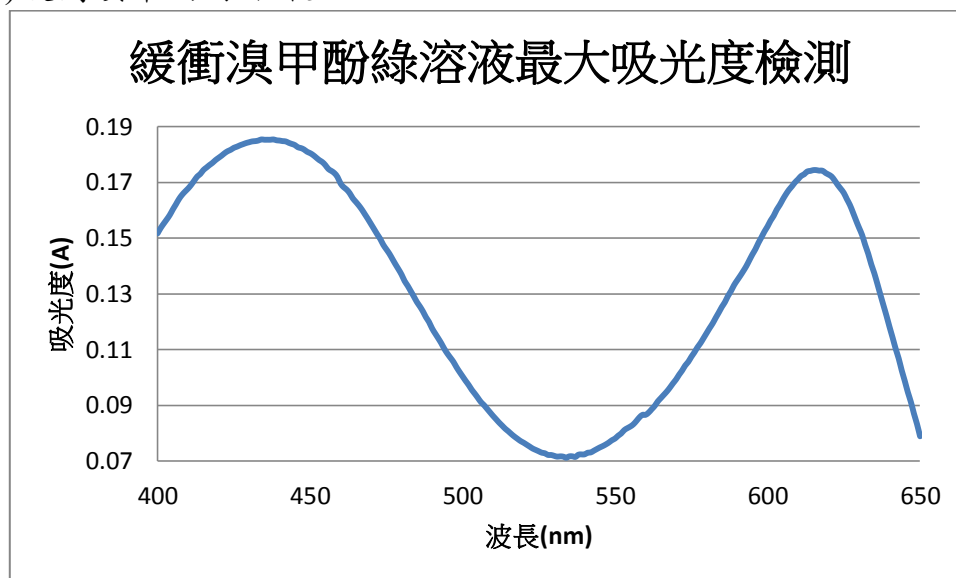
最大吸收波長 = 450 nm

(b) 鹼式溴甲酚綠



最大吸收波長 = 616 nm

(c) 緩衝溴甲酚綠溶液



最大吸收波長約為酸式和鹼式的最大吸收波長

(2) 待測溶液吸光度

|               | [HIn]<br>吸收波長(λ) = 445 nm | [In <sup>-</sup> ]<br>吸收波長(λ) = 616 nm |
|---------------|---------------------------|--|
| 0.4 M HCl 溶液  | 0.258                     | -0.001                                 |
| 0.4 M NaOH 溶液 | 0.031                     | 0.591                                  |
| 緩衝溶液          | 0.190                     | 0.186                                  |

經 pH meter 測量緩衝溶液，pH = 4.41

二、計算緩衝溶液 pH 值

溴甲酚綠濃度 =  $1.4 \times 10^{-4}$  M

$$\begin{cases} A1(\text{酸性溶液}) = \left(\frac{Ca}{c} \times Aa1\right) + \left(\frac{Cb}{c} \times Ab1\right) \\ A2(\text{鹼性溶液}) = \left(\frac{Ca}{c} \times Aa2\right) + \left(\frac{Cb}{c} \times Ab2\right) \end{cases}$$

$$\times 258 \begin{cases} 0.19 = \left(\frac{Ca}{1.4 \times 10^{-4}} \times 0.258\right) + \left(\frac{Cb}{1.4 \times 10^{-4}} \times 0.031\right) \\ 0.186 = \left(\frac{Ca}{1.4 \times 10^{-4}} \times (-0.001)\right) + \left(\frac{Cb}{1.4 \times 10^{-4}} \times 0.591\right) \end{cases}$$

$$\begin{cases} \frac{1}{1.4 \times 10^{-4}} (Ca \times 0.258 + Cb \times 0.031) = 0.19 \\ \frac{1}{1.4 \times 10^{-4}} (Ca \times (-0.258) + Cb \times 152.478) = 47.988 \end{cases}$$

$$\frac{1}{1.4 \times 10^{-4}} (Cb \times 152.509) = 48.178$$

$$\boxed{C_b = 4.423 \times 10^{-5} \text{ ([In}^-])}$$

$$\boxed{C_a = 9.779 \times 10^{-5} \text{ ([HIn])}}$$

$$K_a = 1.6 \times 10^{-5} = \frac{[H_3O^+][In^-]}{[HIn]}$$

$$1.6 \times 10^{-5} = \frac{4.423 \times 10^{-5} [H_3O^+]}{9.779 \times 10^{-5}}$$

$$[H_3O^+] = 3.538 \times 10^{-5}$$

$$\boxed{pH = \log(3.538 \times 10^{-5}) = 4.451}$$

### 三、誤差率

$$\text{誤差率} = \frac{|\text{pH}_1 - \text{pH}_2|}{\text{pH}_2} \times 100\%$$

$$= \frac{|4.451 - 4.41|}{4.41} \times 100\% = 0.930\%$$

### 四、問題與討論

- 試討論以吸收光光譜法測定混合物之組成的必要條件。
  - 吸收光譜法的待測溶液濃度不可以過高，避免過量的入射光被吸收。
  - 比色管的亮面不可以有髒汙，影響光線穿透。
- 本實驗所測得的 pH 值與酸鹼度計測得的 pH 值有何差異？試討論。  
以我們這組的數據而言，酸鹼度計測得的 pH 值比分光光度計測出的 pH 值略低（雖然誤差值不大），推測可能是吸光光譜分析時，待測液濃度略有偏高導致吸收的光較多，也有可能是酸鹼度計的校正沒有做確實導致的誤差。
- 誤差討論
  - 配置溶液時的人為和器具誤差
  - 待測液放入比色管時，有少許溶液殘留在比色管裡，造成濃度改變
  - 分光光度計老舊，有些微誤差

### 五、心得檢討

這次實驗感覺非常的有趣，因為有機會接觸到五顏六色的藥品，感覺十分的新奇（有想喝的衝動）。分光光度計因為之前就已操作過數次，這次又多學了一項校正分光光度計，使得這次的實驗不但進行順利，也讓我們對分光光度計有了更深層的了解。