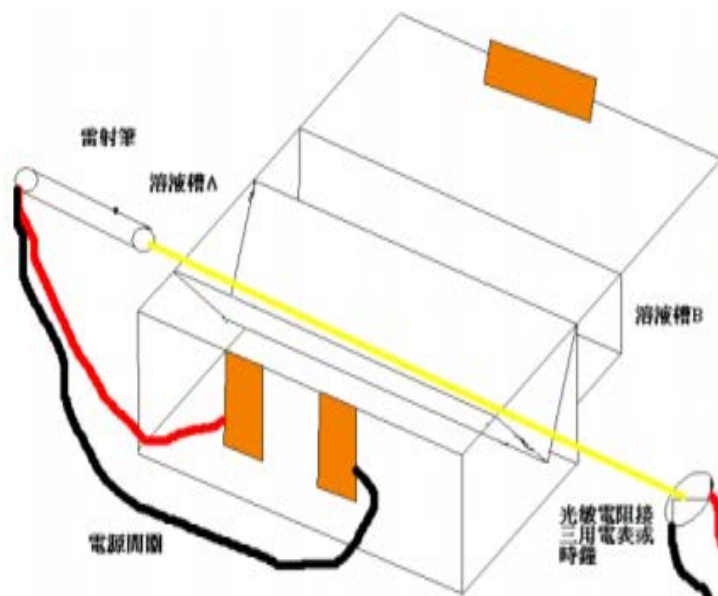


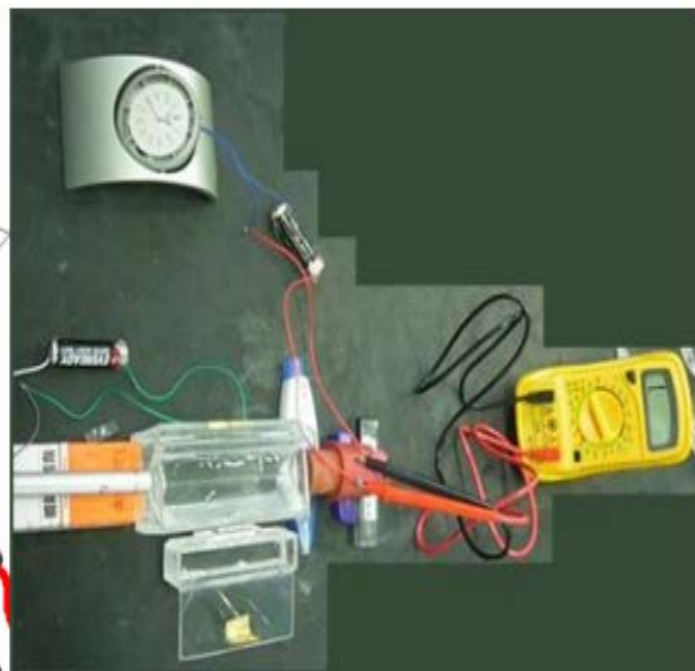
經驗分享...帶化學小論文和專題

一、設計的實驗裝置：

(一)、裝置1：



(圖 2-1 裝置 1 示意圖)



(圖 2-2 裝置 1 照片)

98.100.103.106.109

1、3、5、7、4

陳華芳



新竹高工 化工科

分享流程

寫化學小論文和專題

- ▶ 小論文特色與設計理念
- ▶ 六種能力
- ▶ 主要架構…小論文
- ▶ 課程重點…引導

A發現問題

B規劃與研究

C論證與建模

D表達與分享

- ▶ 如何寫小論文?
- ▶ Q & A

小論文 特色

	學術課程	寫小論文
教師角色	灌輸知識	培養能力(引導)
學生角色	知識接受者	知識探索者(蒐集)
學生	沒有問題	問題解決
課程結構	單一性	知識整合
作品產出	個別績效	團隊合作(表達)
評量方式	紙筆測驗	多元評量 / 實作評量

小論文設計理念和原則

- ▶ **相信並幫助**學生發揮能力，可獨立完成小論文。
- ▶ 學生是**真正**、也是**唯一**的主角。
- ▶ **按部就班學習**，幫助發揮實力。
- ▶ **不要輕易剝奪** 學生學習的機會。
- ▶ **讓學生面對錯誤、檢討、省思**，是寫小論文過程。

六種能力…寫化學小論文

- ▶ 1. 查詢力
- ▶ 2. 選擇力
- ▶ 3. 閱讀力

- ▶ 4. 解讀力
- ▶ 5. 寫作力
- ▶ 6. 溝通力

- ▶ 7. 表達力

1. 查詢力

關鍵字 A B C / 動詞

網 站

圖 書 館

化工群科中心

全國中小學科展

全國碩博士論文網

綠色化學教育網

台灣化學教育

中學生網站

圖書／期刊

2. 選擇力

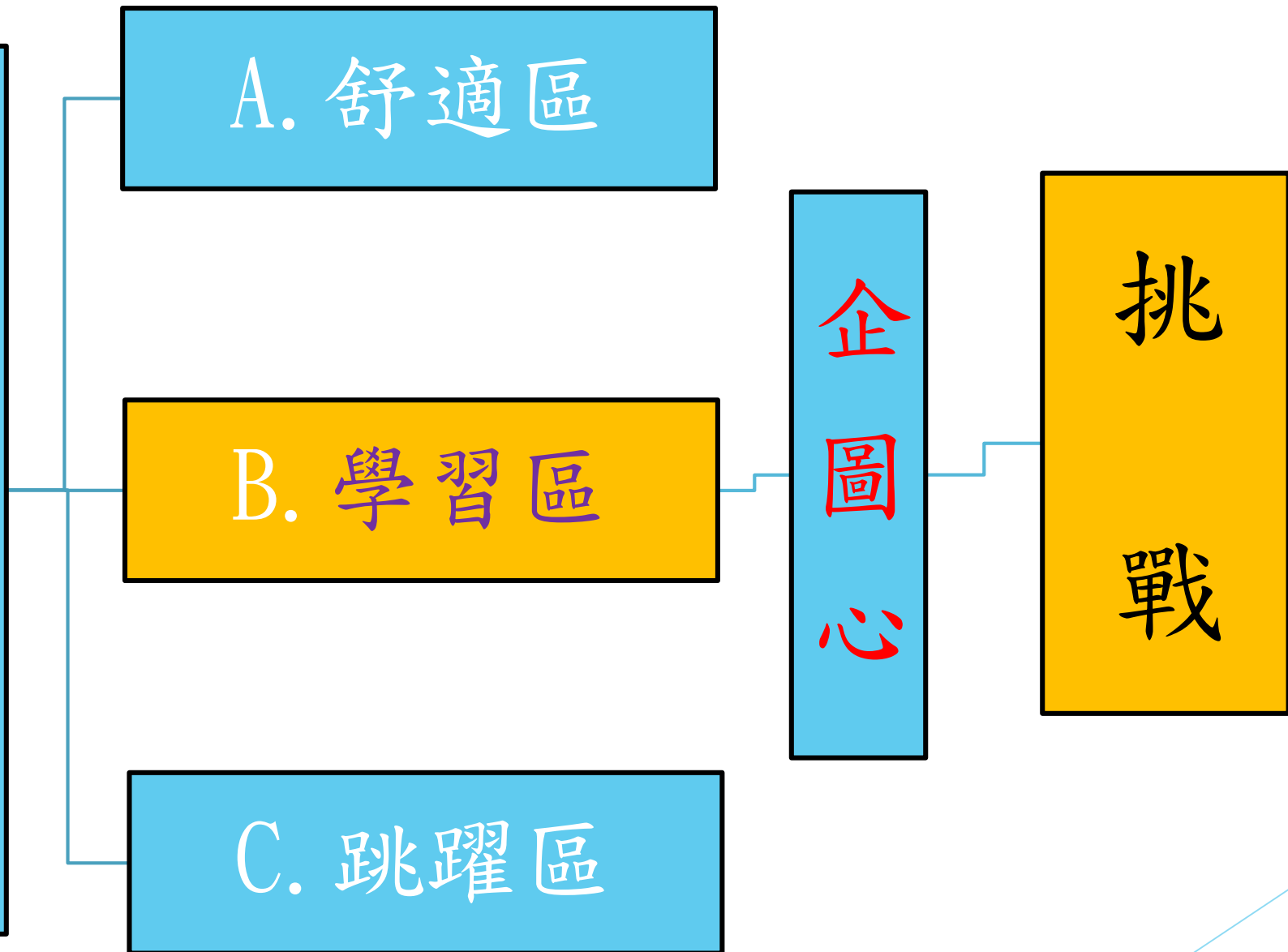
A. 舒適區

B. 學習區

C. 跳躍區

企圖心

挑戰



3. 閱讀力

重點摘錄

內容

A. 關鍵字

B. 原理

C. 相關資料

D. 藥品/器材

E. 實驗步驟

F. 設計流程(創意)

G. 參考資料

表格/圖

變因/裝置

4. 解讀力

A. 專業知識

B. 數據處理

C. 歸納/統整

Excell 繪圖

折線圖/直條圖

線性回歸(單位)

5. 寫作力

A. 動機

B. 討論/結論

C. 未來展望

D. 心得

E. 摘要(300)

自己工作技能

與別人合作

專業知識

貢獻

6. 溝通力

A. 組員公約

錢 / 組長

交報告時間

B. 找資源

工作內容

C. 組員協調

貢獻百分比

7. 表達力

A. PPT
(海報)

圖案

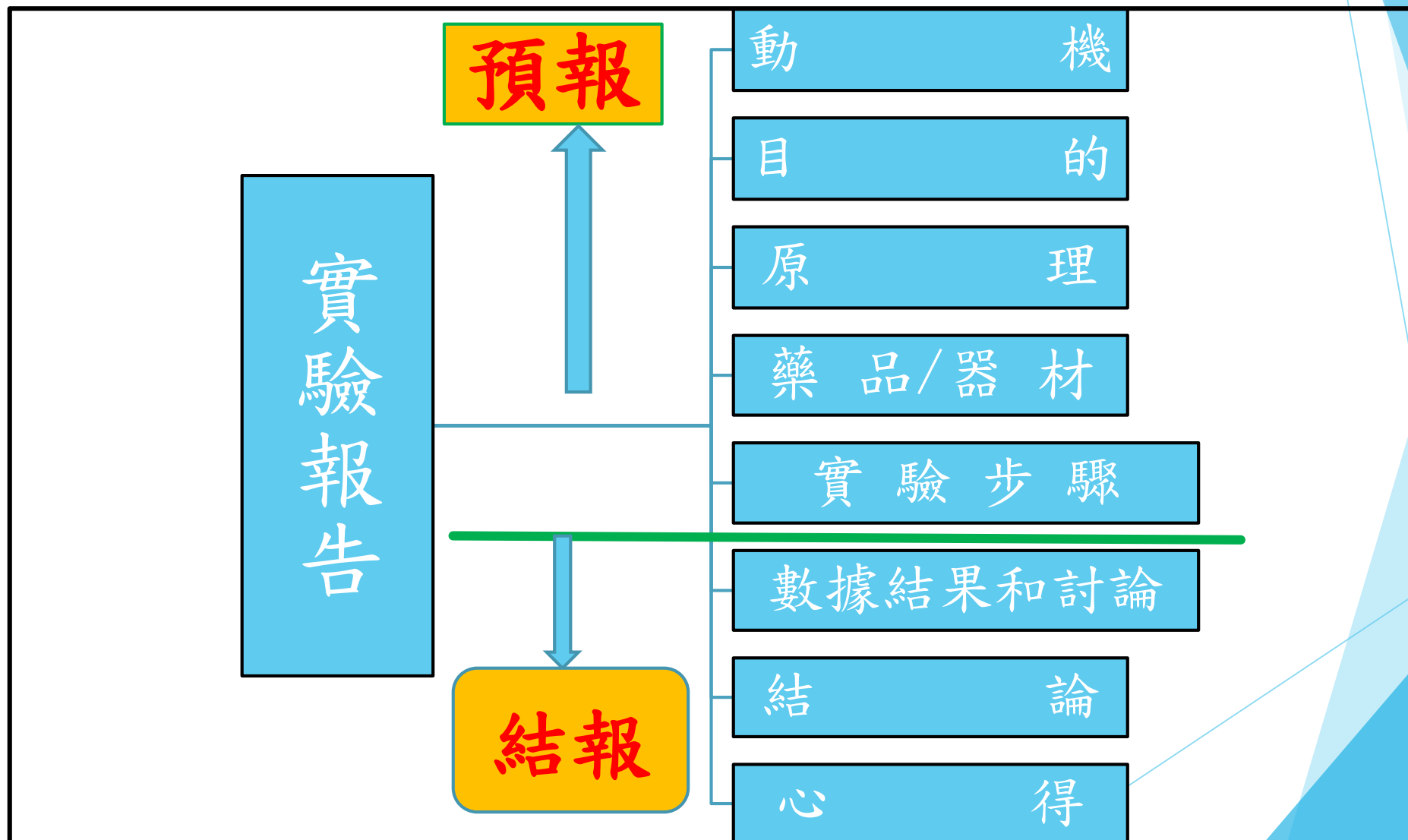
動畫

B. 口說

台風

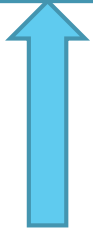
咬字/音量

實驗報告 與 化學小論文 兩者的差異

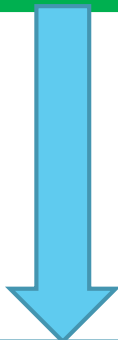


小論文

內容



摘要



解讀與寫作力

動機

目的

原理

相關資料

藥品/器材

表格 / 圖 / word

實驗步驟

研究流程 (ppt、小畫家)

數據結果和討論

word/excel / ppt

結論

未來展望

心得

自己/與人合作

參考資料

格式/期刊/書

課程引導 與學生的學習表現

A 發現問題

1. 觀察現象
2. 蒐集資訊
3. 提出問題
4. 設立假設

B 規劃與研究

1. 尋找變因與條件
2. 擬定研究計畫
3. 蒐集資料數據

C 論證與建模

1. 分析資料呈現證據
2. 解釋與推理
3. 提出結論或解決方案
4. 建立模型

D 表達與分享

1. 表達與溝通
2. 合作與討論
3. 評價與省思

A3. 發現問題…例：如何以不同氣體、定量地吹出泡泡？

• 1. 觀察到什麼現象？
（定性vs. 定量 靜態vs. 動態）

2. 聯想到什麼問題？
（6W分析法）

• Who What Where When Why How

➤ a形成問題

➤ b聚焦問題

➤ c可能原因？

➤ d優先次序？

➤ e訂定問題…



B. 規 劃 與 研 究

1. 尋找變因或條件

操縱變因

控制變因

應變變因

2. 擬定研究計畫

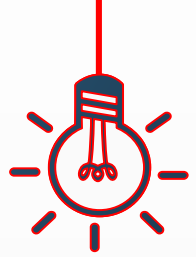
設計裝置圖

實驗(步驟)流程圖

3. 收集資料數據

數據表格設計

數據處理



B1. 尋找變因或條件…規劃與研究

「薑黃吸附/吸收重金屬離子？」的變因為何？

操縱變因：

不同的重金屬離子/(有機物)

控制變因：

薑黃、實驗裝置、 λ_{max} 、光源、
讀取數據的工具等

應變變因：

重金屬離子/有機物的吸光度

B2.0 擬定計畫之前.. 查資料和原理



圖 1 薑黃的成分

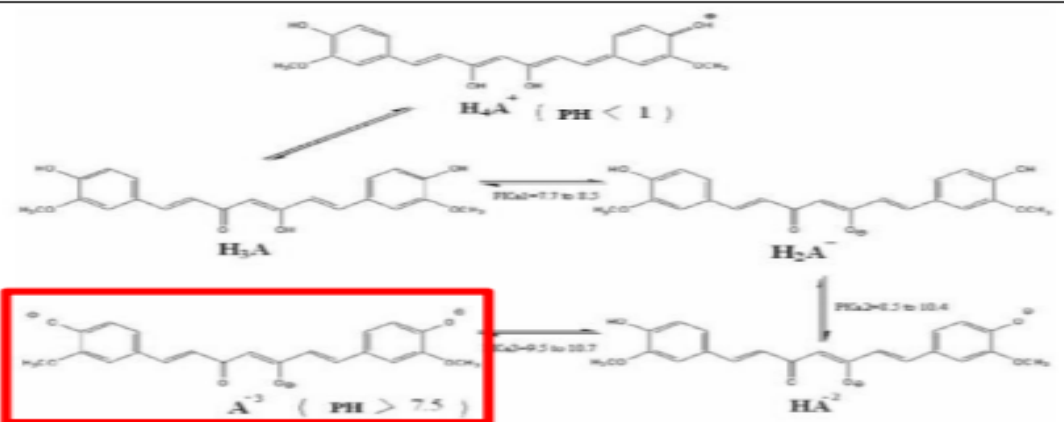


圖 2 薑黃素在不同 pH 值下的變化

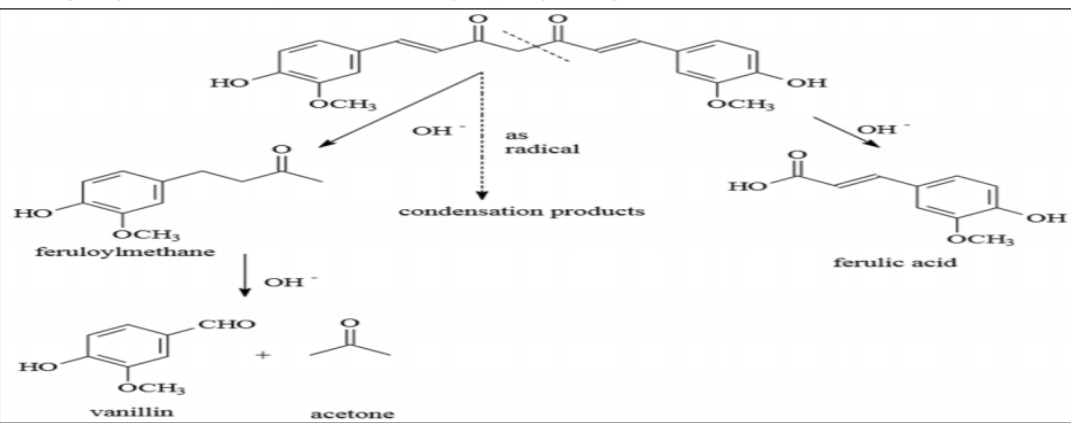


圖 3 薑黃素光降解過程

(七) 1362ppm Co^{2+} (aq) λ_{max} (八) 1137ppm Ni^{2+} (aq) λ_{max} (九) 1193ppm Cu^{2+} (aq) λ_{max}

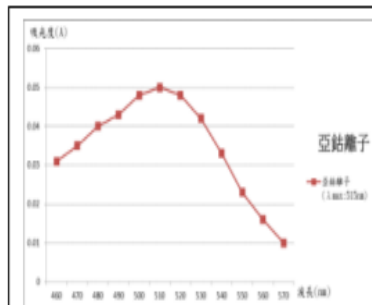


圖 21 Co^{2+} (aq) 吸收光譜



圖 22 Ni^{2+} (aq) 吸收光譜

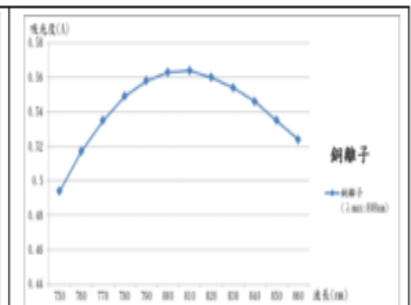
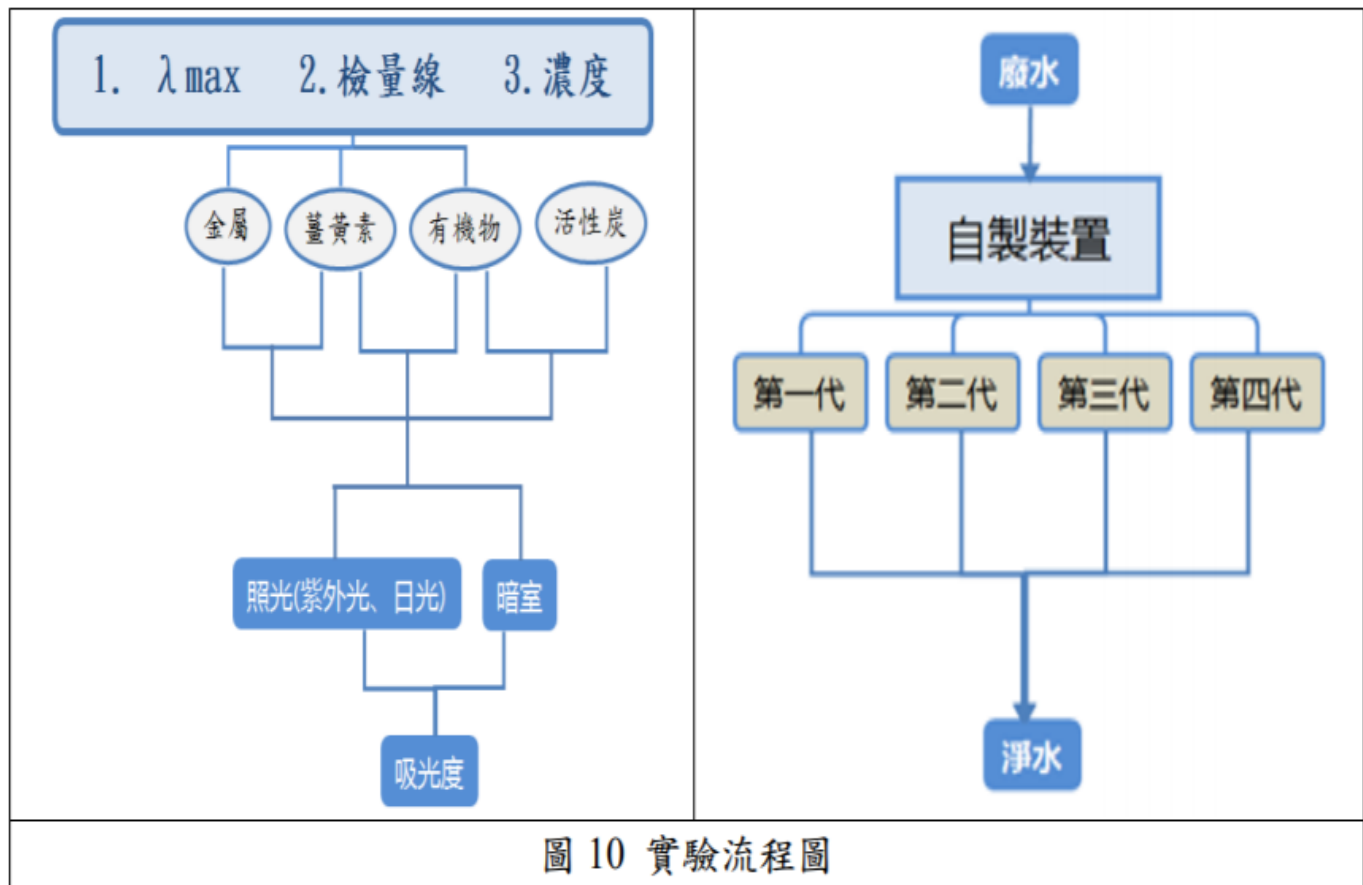


圖 23 Cu^{2+} (aq) 吸收光譜

B2. 規劃與研究...擬定研究計畫

三、 實驗流程



三、 最佳燈源(紫外光、日光)擺放位置

(一)薑黃素(原液 λ :427nm)照光一小時，找出光源與樣品最佳擺放之測試(一):

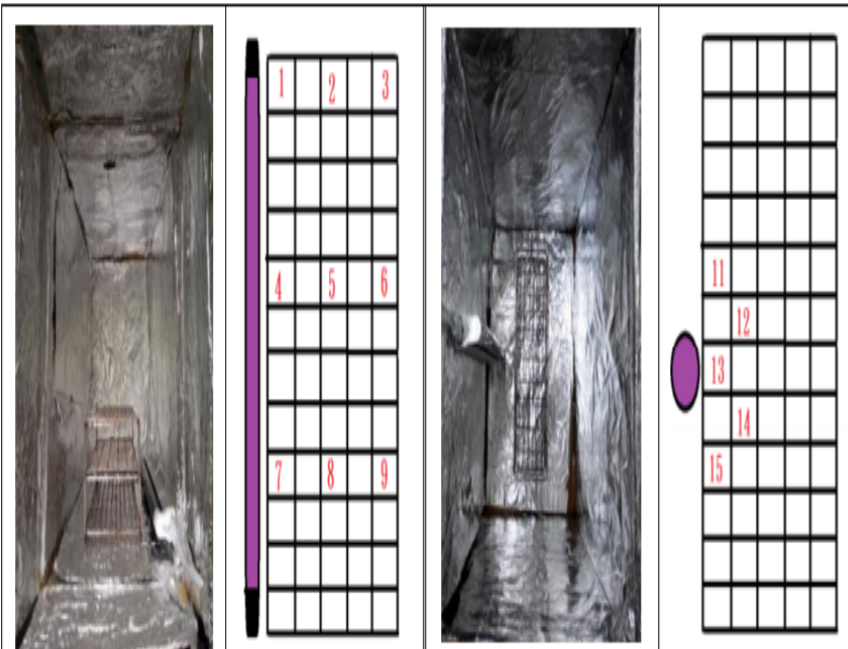
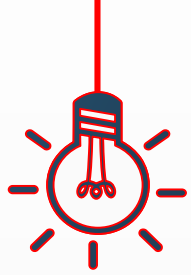


圖 31 試管與燈管垂直

圖 32 試管與燈管平行



B3.1 收集資料數據—研究與規劃

收集至少**5組**重金屬離子濃度與吸光度之數據

1. 收集至少**5組**重金屬離子濃度與吸光度之數據。
2. 每組數據請重複測量3次，並**忠實記錄**。
3. 設計表格，**繪圖**。

(五) $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ 檢量線

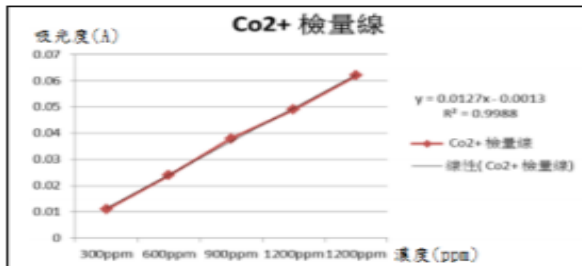


圖 28 $\text{Co}^{2+}(\text{aq})$ 檢量線

(六) $\text{Co}^{2+}(\text{aq})$ 檢量線

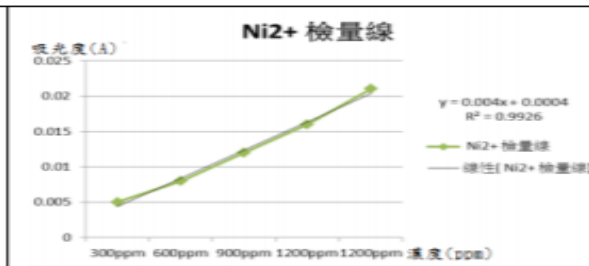


圖 29 $\text{Ni}^{2+}(\text{aq})$ 檢量線

(七) $\text{Ni}^{2+}(\text{aq})$ 檢量線

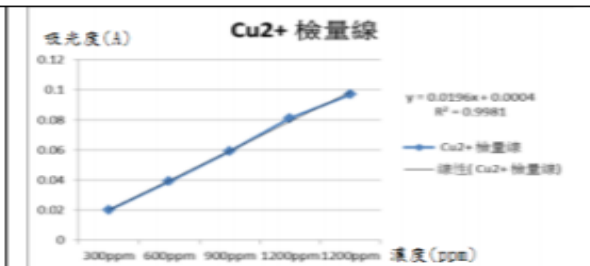


圖 30 $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ 檢量線



B3.3 設計數據表格—研究與規劃

表格設計

1. 評估資料是否適合做表格。
2. 善用大、小標，說明表格內容。
3. 勿忘表格單位。

6W 分析法 產出問題

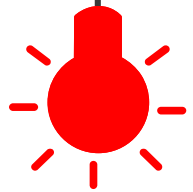
- 控制變因：多個
- 操作變因：一個，如何量化？
- 應變變因：一個，如何量化？

三、溶液配法

B 溶液 (ml)	水 ml	亞硫酸氫根濃度(M)	A 溶液 (ml)	水 ml	碘酸根濃度(M)	硫酸體積 0.1M ml	量瓶體積 ml	硫酸濃度 M	硫酸體積 18M ml	量瓶體積 ml	硫酸濃度 (M)
10	0	0.002	10	0	0.01	1	100	0.001	3.1	100	0.56
9	1	0.0018	9	1	0.009	2	100	0.002	6.2	100	1.12
8	2	0.0016	8	2	0.008	3	100	0.003	12.5	100	2.25
7	3	0.0014	7	3	0.007	5	100	0.005	25.0	100	4.50
6	4	0.0012	6	4	0.006	10	100	0.01	31.0	100	5.6
5	5	0.001	5	5	0.005	20	100	0.02	34.4	100	6.2
4	6	0.0008	4	6	0.004	30	100	0.03	37.5	100	6.75
3	7	0.0006	3	7	0.003	40	100	0.04	50.0	100	9.0
2	8	0.0004	2	8	0.002	50	100	0.05	綠：高濃度硫酸配法。		
1	9	0.0002	1	9	0.001	100	100	0.1			
紅：b 溶液配法。			藍：a 溶液配法。			橘：低濃度硫酸配法。					

(表1 溶液配法)

取自化工群科中心 100年專題製作 第一名
 新竹高工 秒錶反應裝置的改良



寫化學小論文 範例



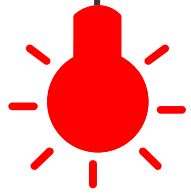
- ▶ 研究目的
- ▶ 研究原理
- ▶ 實驗流程
- ▶ 藥品、實驗器材及裝置圖

- ▶ 數據處理圖形...Excel
- ▶ 討論與結論
- ▶ 心得與參考資料
- ▶ 摘要

研究目的

一、研究目的

- (一)、比較正極(有、無)添加咖啡渣，對電壓影響。
- (二)、比較負極(有、無)添加 TiO_2 與方式，對電壓影響。
- (三)、比較(有、無)添加 KI、飽和硫酸銅、甘油，對電壓的影響。
- (四)、比較添加不同染料、混合、甘油比例，對電壓的影響。
- (五)、比較電池照射紫外光後，對電壓的影響。
- (六)、設計電池裝置。



研究原理

(三)、朗伯-比爾定律(Lambert-Beer's law)

$$A = \log_{10} \frac{I_0}{I_t} = \log \frac{1}{T} = K \cdot L \cdot c = -\log T = -\log \frac{I_t}{I_0}$$

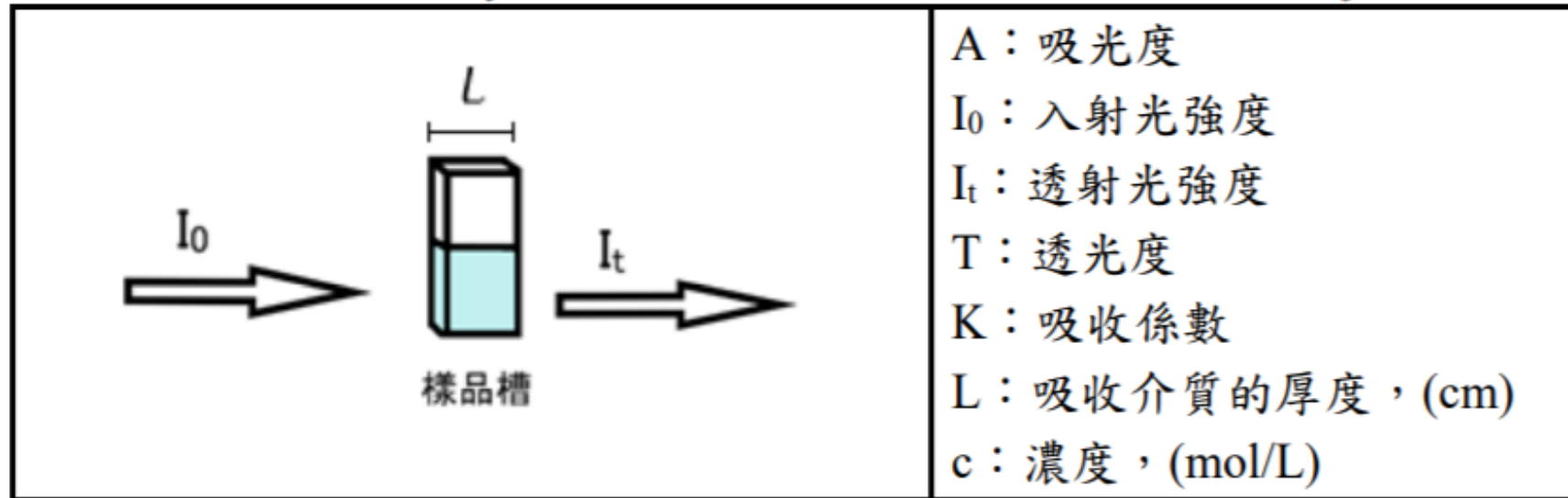
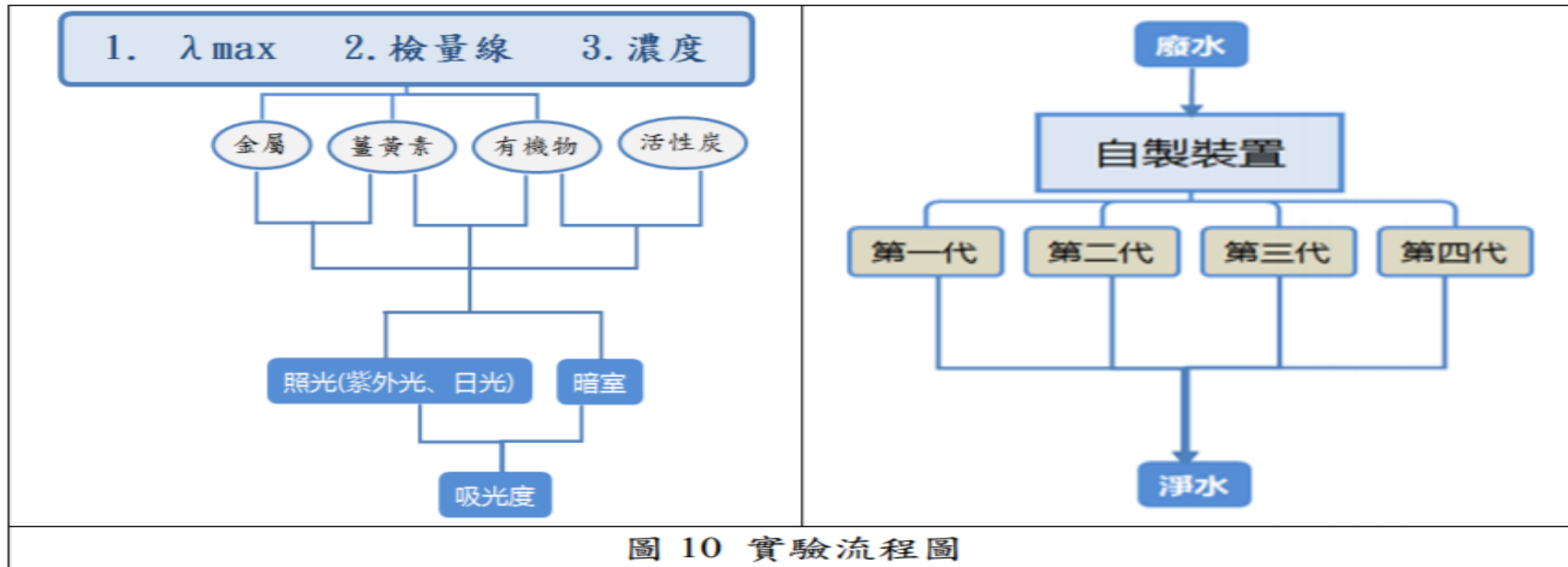


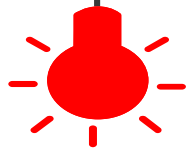
圖 1、朗伯-比爾定律(Lambert-Beer's law)測試吸光度之示意圖



實驗流程

三、實驗流程





實驗流程及製備



圖 16. 實驗流程圖(負極)



藥品、實驗器材及裝置圖

表 2 實驗器材及藥品

實驗器材		實驗藥品		
定量瓶	分光光度計(石英管)	酒精 (95%)	甲基紅	硫酸鎳
吸量管	燈管(紫外光與日光)	鹽酸 3N	甲基藍	硫酸銅
移液管	鋁箔紙	氫氧化鈉 3N	溴瑞香草酚藍	活性炭
pH 計	紙箱	薑黃素	氯化鈷	

三、最佳燈源(紫外光、日光)擺放位置

(一)薑黃素(原液 λ :427nm)照光一小時，找出光源與樣品最佳擺放之測試(一)：

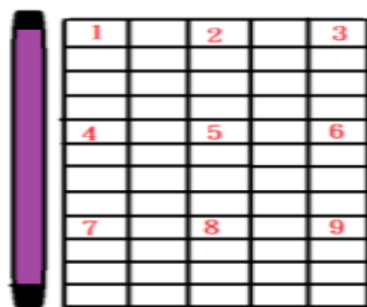


圖 31 試管與燈管垂直

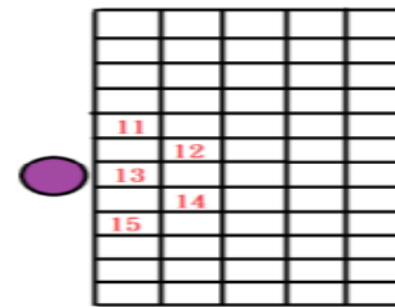
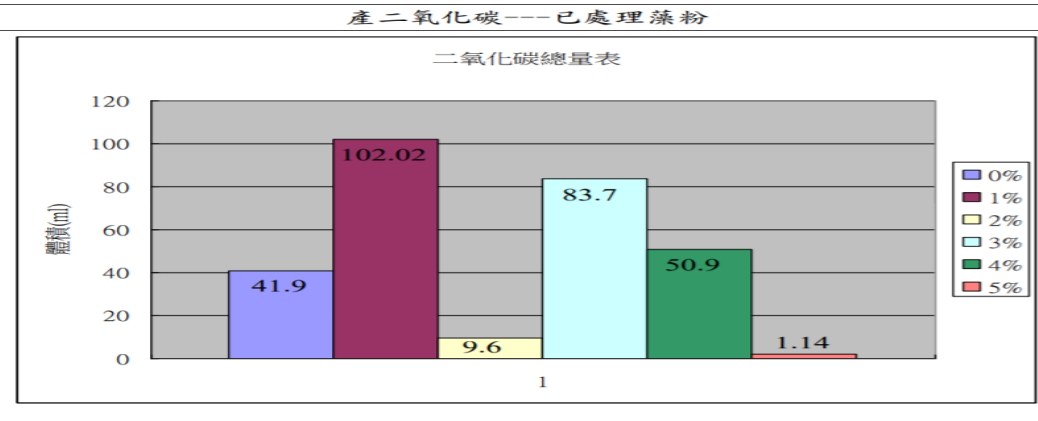


圖 32 試管與燈管平行

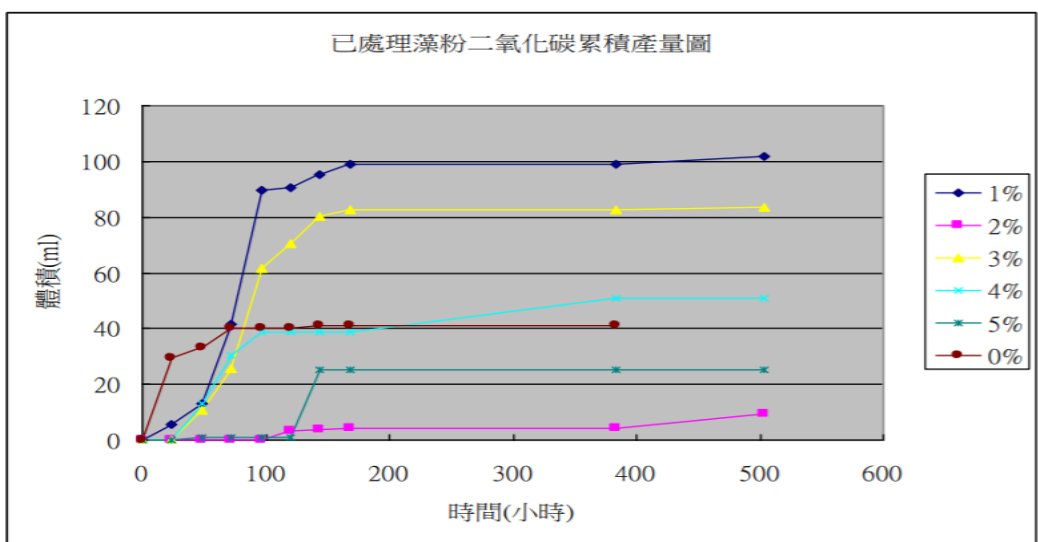


數據處理圖形...Excel1

(二)二氧化碳

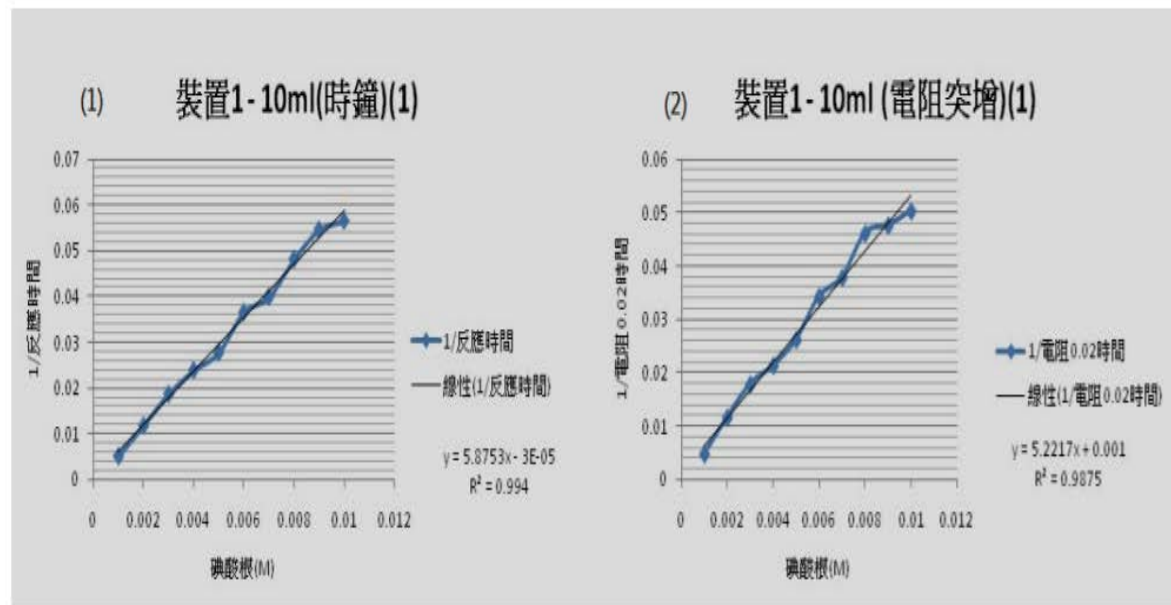


圖(十二)二氧化碳總產量圖(已處理藻粉)



圖(十三)二氧化碳產量累積圖(已處理藻粉)

二、對裝置 1.實驗結果之討論：



(圖 7 裝置1總圖表)

取自化工群科中心 103年專題製作 第一名
新竹高工 「藻」出氧氣

取自化工群科中心 100年專題製作 第一名
新竹高工 秒錶反應裝置的改良

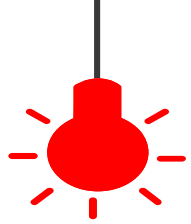


討論與結論

捌、結論及心得分享

一、結論：

1. 根據裝置 0 的實驗結果可以發現，溶液互相混和的量介於 10ml 至 20ml，反應效果越好。
 2. 準確性：裝置 1(時鐘) > 裝置 2(三用電表) > 裝置 1(三用電表) > 裝置 0。
 3. 方便性：手動 > 裝置 2 > 裝置 1。
- *由以上優點得知，我們設計的裝置 2. 是很好的實驗設計，值得列入實驗課本中當做實驗教材。
4. 影響秒錶反應速率因素：由實驗結果得知：
 - (1) 反應速率與 [碘酸根] 為線性，反應速率 α [碘酸根]¹。
 - (2) 反應速率與 [亞硫酸氫根] 為線性，反應速率 α [亞硫酸氫根]¹。
 - (3) 反應速率與 溫度 K 關係 為線性，反應速率 α [溫度]¹。
 - (4) 反應速率與 [硫酸] 為線性，反應速率 α [硫酸]¹。
 - (5) 反應速率 α [碘酸根]¹ [亞硫酸氫根]¹ [溫度]¹ [硫酸]¹
 5. 我們發現秒錶反應最適合反應的狀態為：
 - (1) [亞硫酸氫根] $\geq 0.0002\text{M}$ 。
 - (2) $0^\circ\text{C} < \text{溫度} \leq 40^\circ\text{C}$ 。
(A、超過 40°C ，[亞硫酸氫根] 會變小；B、超過 50°C 碘—澱粉錯合物不安定)。
 - (3) [硫酸] $\leq 0.005\text{M}$ (變色效果較好)。
 - (4) 溶液體積介於 **10ml 至 20ml**，易混和均勻、數據及反應效果較佳。



心得與參考資料

二、心得分享

由此次專題實驗，我們學到了許多寶貴的知識，對裝置組成的思考、拼裝與解決問題的方法、論文的構成和實驗理想與現實的差距有深一層的認識，對秒錶反應有深入的了解，當然也有幾個未解決的問題，希望有人繼續研究。

這次實驗是我們第一次重頭到尾，從規畫、研究、專題報告的處理，都親自參與，感謝老師與學校讓我們有一次這麼好的經驗。

1. 廖方盈、賴家翎、王靖瑄(民國 104 年)●『薑』湖傳說-薑黃素光降解特性之研究●全國中小學科展作品●取自 <http://activity.ntsec.gov.tw/activity/race-1/55/pdf/040212.pdf>
2. Chemical and Technical Assessment 61st JECFA 1 (8) CURCUMIN Chemical and Technical Assessment (CTA) First draft prepared by Ivan Stankovic.●取自 <http://www.fao.org/fileadmin/templates/agns/pdf/jecfa/cta/61/Curcumin.pdf>
3. 章月虹、江騰、趙學舟、周平(2013 年 1 月)●薑黃素抑制金屬離子誘導的絲素蛋白構像轉變及其作用機理●高等學校化學學報●取自 <http://www.cjcu.jlu.edu.cn/CN/abstract/abstract25249.shtml>

取自化工群科中心 100年專題製作 第一名 新竹高工 秒錶反應裝置的改良

取自化工群科中心 106年專題製作 第三名 新竹高工 「薑」一切化為「汗」有



摘要

壹、摘要

染敏太陽能電池屬第三代太陽能電池，具有低汙染、低成本等優點。相較傳統染敏電池，我們做了幾項重大突破與改變…1.在負極，我們使用生活中的天然染料代替以往的人工染料，更環保。2.在濾紙加入硫酸銅和甘油，硫酸銅抑菌還幫助導電；甘油使電池較不受溫度影響，易長久保存。3.電壓提高到 1.0V，且穩定長達 1 小時。4.操作簡單…只要滴水，就可發電。5.大幅降低成本，價格親民…正極，將昂貴的白金電極，改成鍛燒 1100°C 的咖啡渣。6.裝置設計的，小巧輕便、易攜帶。

Q

&

A

