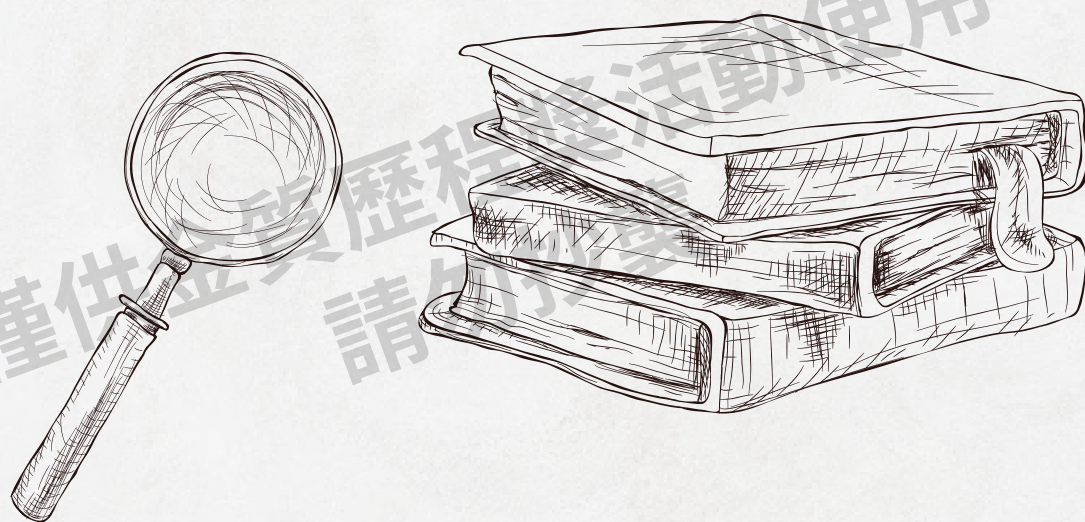


化學與我



學校:花蓮高中
姓名:楊同學
指導老師:林子人



前言

在花蓮高中的數資班設有一門獨立研究課，其中又依數理科目分成了六組，初入高中的我有如剛出生的孩子，對世界充滿了好奇卻漫無目的，只好憑著感覺加入化學組。除了在課堂中進一步學習化學相關知識、嘗試許多實驗，我也代表學校參加了化學科能力競賽、科展等比賽，並且在過程中了解自己的能力的，不斷反思不足之處，吸取教訓，更在旅途中探索自我、確立目標以及尋找未來方向。





目錄

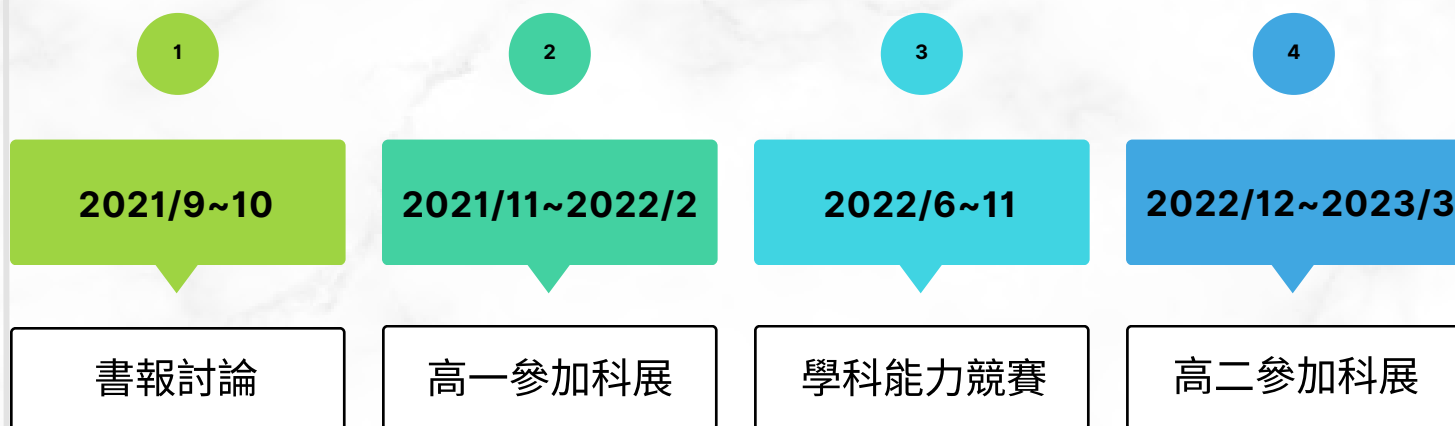
壹、動機與目標.....	1
貳、過程.....	1
一、書報討論.....	2
二、高一參加科展.....	5
三、參加學科能力競賽.....	9
四、高二參加科展.....	13
參、心得與反思.....	17
肆、未來展望.....	18



壹、動機與目標

我曾經像個無頭蒼蠅，卻因為無意間的一滴水，在心中平靜的水面盪起了陣陣漣漪——不是所有折翼墜落的鷹，都能騰空而起，但若不冒這個險，那就永遠無法觸及天空。於是我將目標放在化學系上，想要在高中時期累積更多的能力與經驗，讓自己有足夠的本錢去挑戰自己的目標。

貳、過程



一、書報討論

書報討論是我在高中遇到的第一道關卡，此活動要在兩個月內做出一份專題相關的書面報告，並在同學、學長與老師面前分享自己的作品。

• 尋找題目

剛開始我對題目毫無頭緒，這時老師建議我們朝永續發展SDGs和綠色化學尋找方向，而我從其中防廢、再生、可解方面找到一種名為PLA的塑膠作為書報的主題。



題目：
PLA前世、今生、未來

綠色化學十二項原則

The 12 Principles of GREEN CHEMISTRY

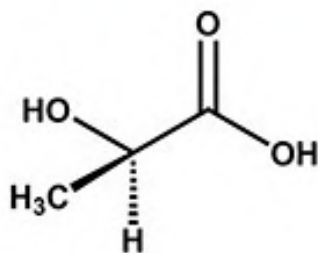


介紹PLA的基本性質和製造到分解的過程，並且延伸到目前應用的範圍

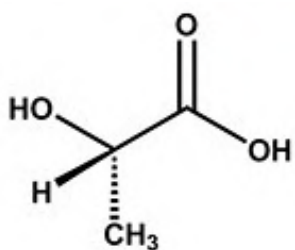
乳酸

• 製作報告

右旋



左旋



我覺得製作過程最難的部分除了如何呈現報告，讓整體架構完整之外，就是讀文獻了，例如乳酸的左旋和右旋結構是我完全沒學過的，所以需要仰賴老師的解釋和上網查詢之後才能夠理解。

• 上台報告

這是我第一次一個人上台報告，演講時因為緊張的關係，不知不覺就越講越快，所以結束的時間比預想的早很多，面對台下聽眾的提問無法全部回答出來，因此內心多少有一點愧疚，事後有記錄下來，並在查詢文獻後重新思考如果再次面臨問題應該如何回答。

提問整理

(一)PLA 回收之後如何處理

A:在台灣主要為焚化，國外則堆肥處理。

(二)低分子量的 PLA 為何力學性能較差

A:低分子量影響分子間的結構沒那麼穩定，導致力學性能較差。

(三)PLA 分解除了溫度還有什麼條件

A:壓力、濕度、酶

(四)溫度對 PLA 分解速率的影響

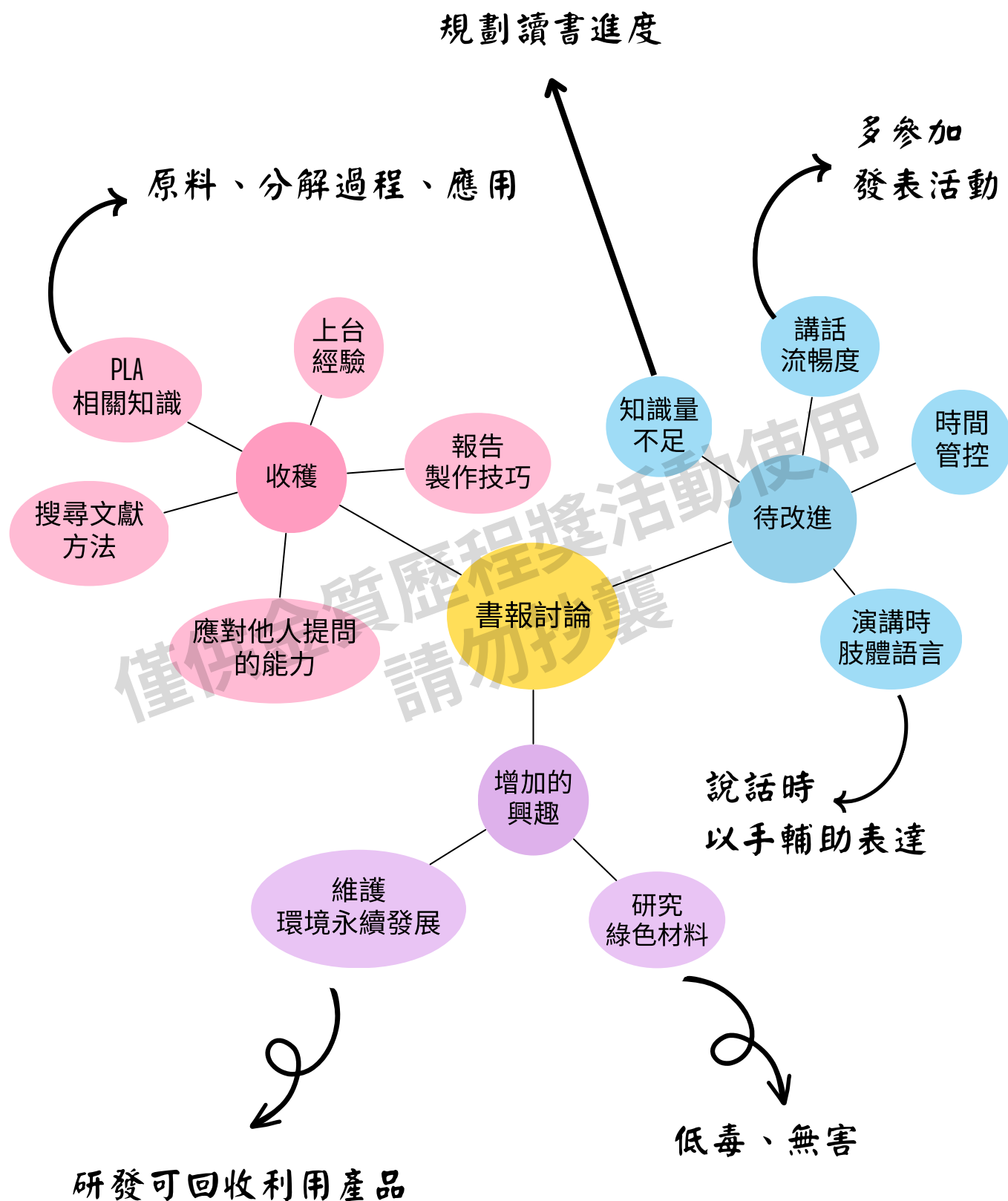
A:溫度愈高分解速率愈快

(五)PLA 為何通常用來當一次性物品

A:因為我們希望他能在自然界中快速循環利用，且單純的 PLA 較不耐用



• 從書報討論的學習收穫

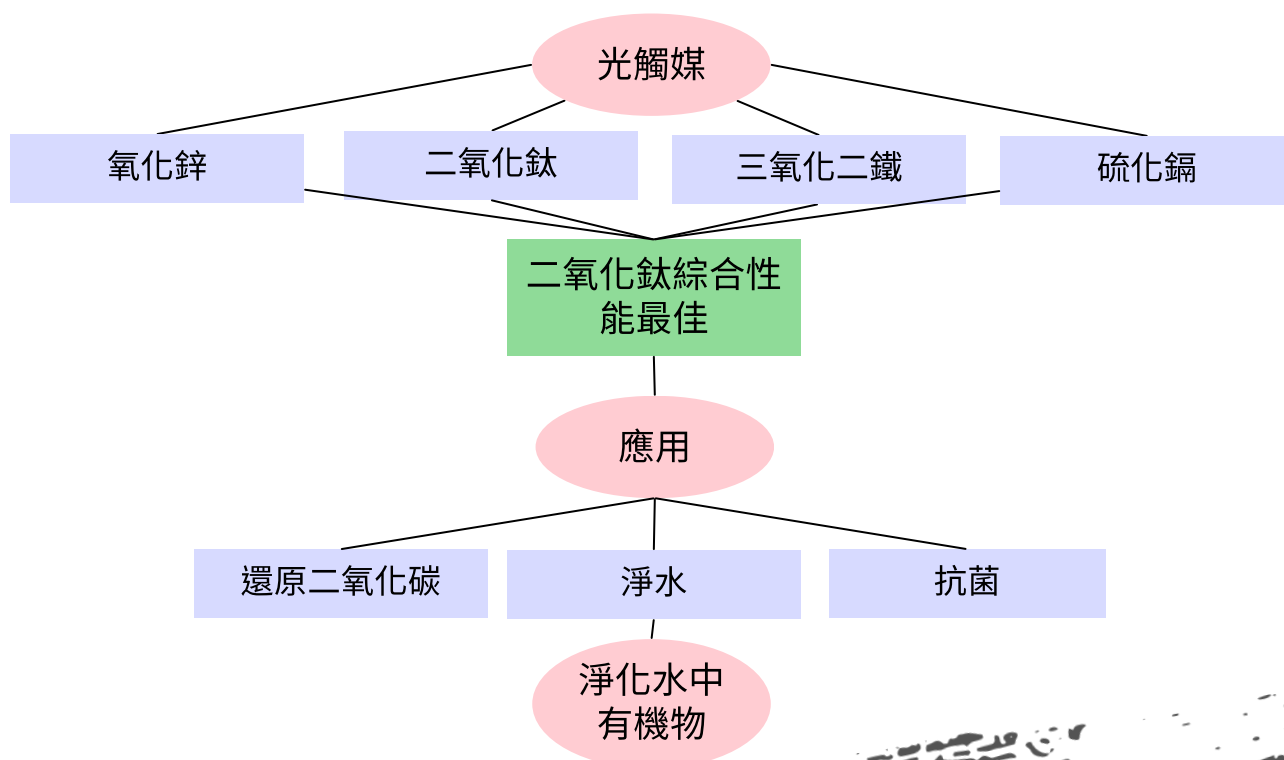


二、高一參加科展歷程

科展是一個學生科學研究和發表成果的活動，我們可以根據自己的興趣和專業領域，進行研究和實驗，然後將研究成果展示給大家，而此次是我第一次接觸科展，於是就抱著嘗試的心態和同學兩人一同報名參加看看。

• 題目發想

延續之前書報討論的經驗，我希望能夠做一些與改善環境有關的實驗，因此我們閱讀了歷屆科展相關主題的作品和查詢文獻資料，將題目聚焦在光觸媒上，並選擇其中的二氧化鈦光觸媒運用於淨化水質。



• 過程遇到的困難

(一)如何將二氧化鈦附著於載體

由於我們查到讓二氧化鈦附著於載體上的方法大多都需要高溫燒結或許多難以取得的藥品，因此我們最後採用海藻酸鈉包覆二氧化鈦在實驗室較易製作的方法來進行實驗。



將二氧化鈦粉末與海藻酸鈉溶液混合，以滴管吸取後滴入氯化鈣溶液後會形成「晶球」

(二)如何檢測光觸媒淨化水質的效果

在這部份我們面臨的最大問題為應該選擇哪種代表性的有機物被淨化以及使用何種方法測量淨化的效果，而後我們想到國中有用本氏液檢驗葡萄糖的實驗，因此將它運用在我們的實驗中。

葡萄糖(還原糖) + 本氏液 $\xrightarrow{\text{加熱}}$ 氧化亞銅(紅色沉澱)

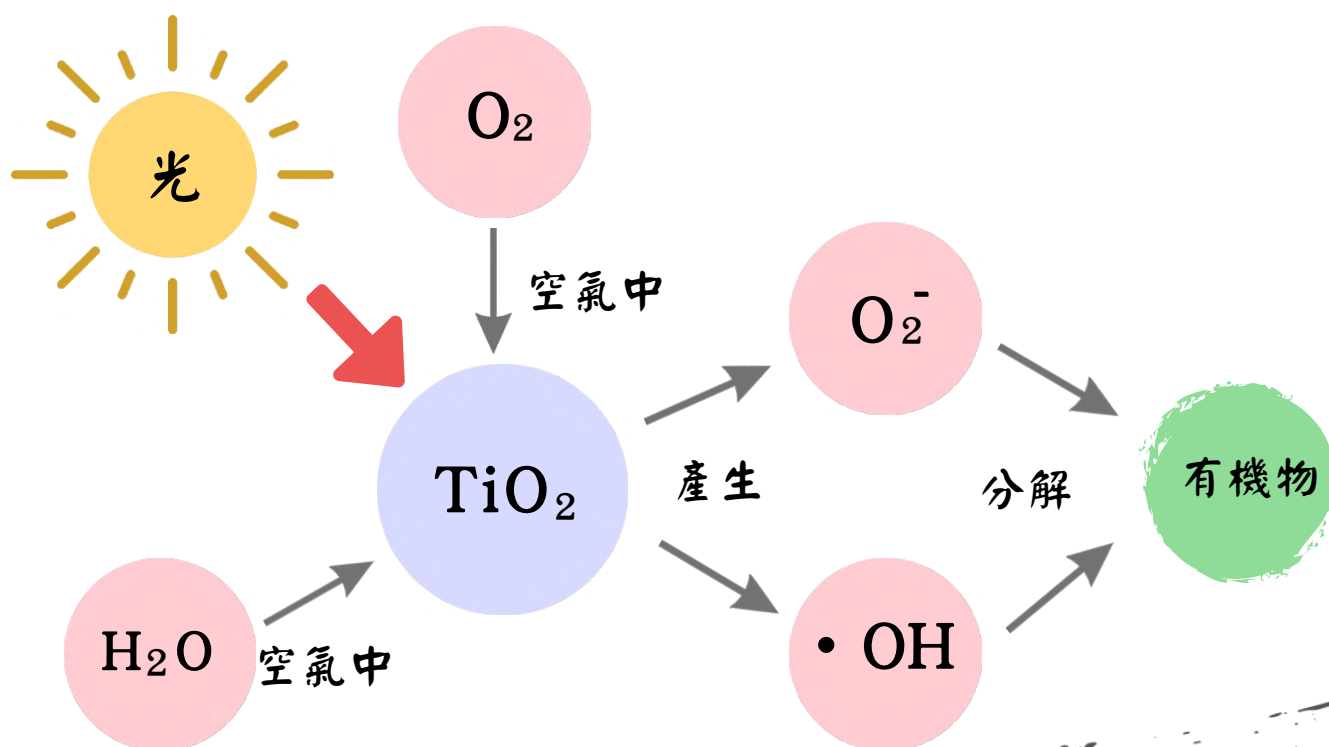


以觀察顏色變化顯示二氧化鈦分解葡萄糖的效果

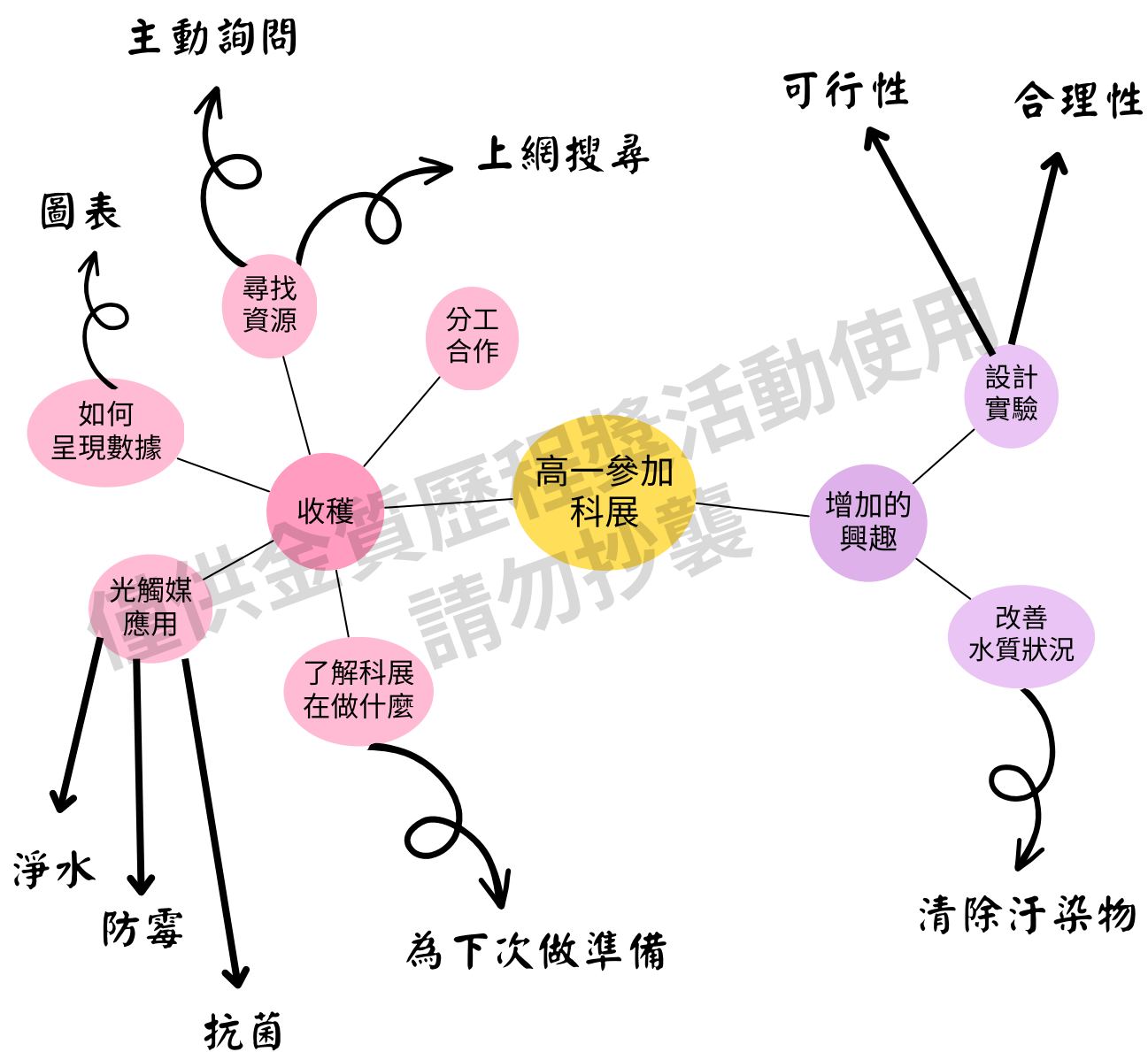
• 可再改進的部分

- (一)實驗結果大多以顏色主觀判斷，缺乏數據。
- (二)對於二氧化鈦是否會降解葡萄糖沒有實際證據。
- (三)計算並固定載體表面積，增加實驗數據可量性。
- (四)將成品實際放入汙水中測試效果。
- (五)找出能使二氧化鈦更好附著於多孔性結構的方法。
- (六)以更合理、有數據的方式呈現實驗。

二氧化鈦光觸媒淨水原理



• 從高一參加科展的學習收穫



三、代表學校參加學科能力競賽 準備歷程

參加化學學科能力競賽除了可以檢視自己在化學知識、實驗技能和解決問題能力等方面的水平，也可以培養化學方面的學習和探究，激發興趣，提高自身學科素養，同時為以後的學習和就業打下堅實的基礎。

進度規劃

1

暑假期間

複習選修1、2+讀完化學上下冊(曾國輝)

2

開學~校內初賽

選修3+有機天堂秘笈1

3

校內初賽期間

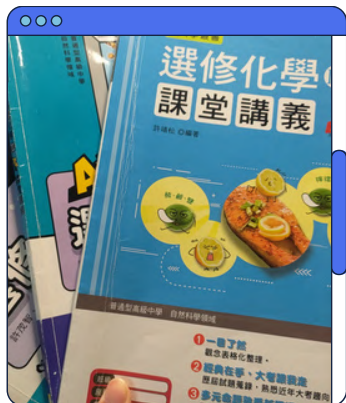
實驗+部分有機天堂秘笈2

4

校內初賽結束~東區學科

選修4、5+有機天堂秘笈2+實驗

• 筆試準備



選修化學1~5課本、講義



試題



課外書籍

• 遇到的困難

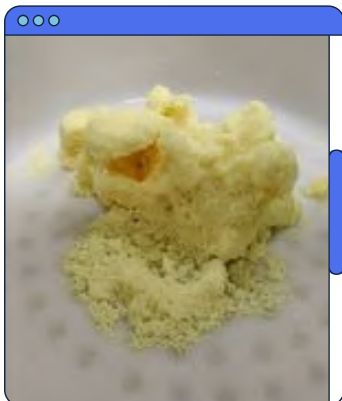
(一)因為競賽的準備和學校的課業常常同時進行，因此兩者之間的時間分配令我難以抉擇，後來我選擇每天先把學校該做的作業做完後就準備競賽。

(二)在競賽時我發現自己解題的速度會比平時慢，有可能是因為緊張的關係，不過這也是之後能夠加強的部分，藉由更多的訓練提升穩定度，並每次實作練習都想像自己在比賽，讓真正在比賽時不會因緊張而失常。

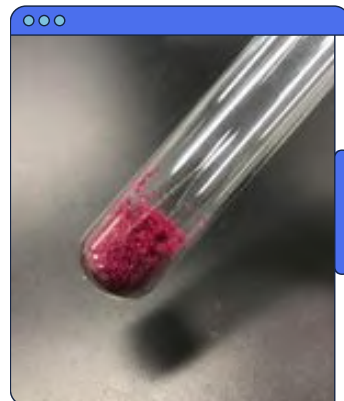
• 實驗準備



酸鹼、氧化還原滴定



有機合成



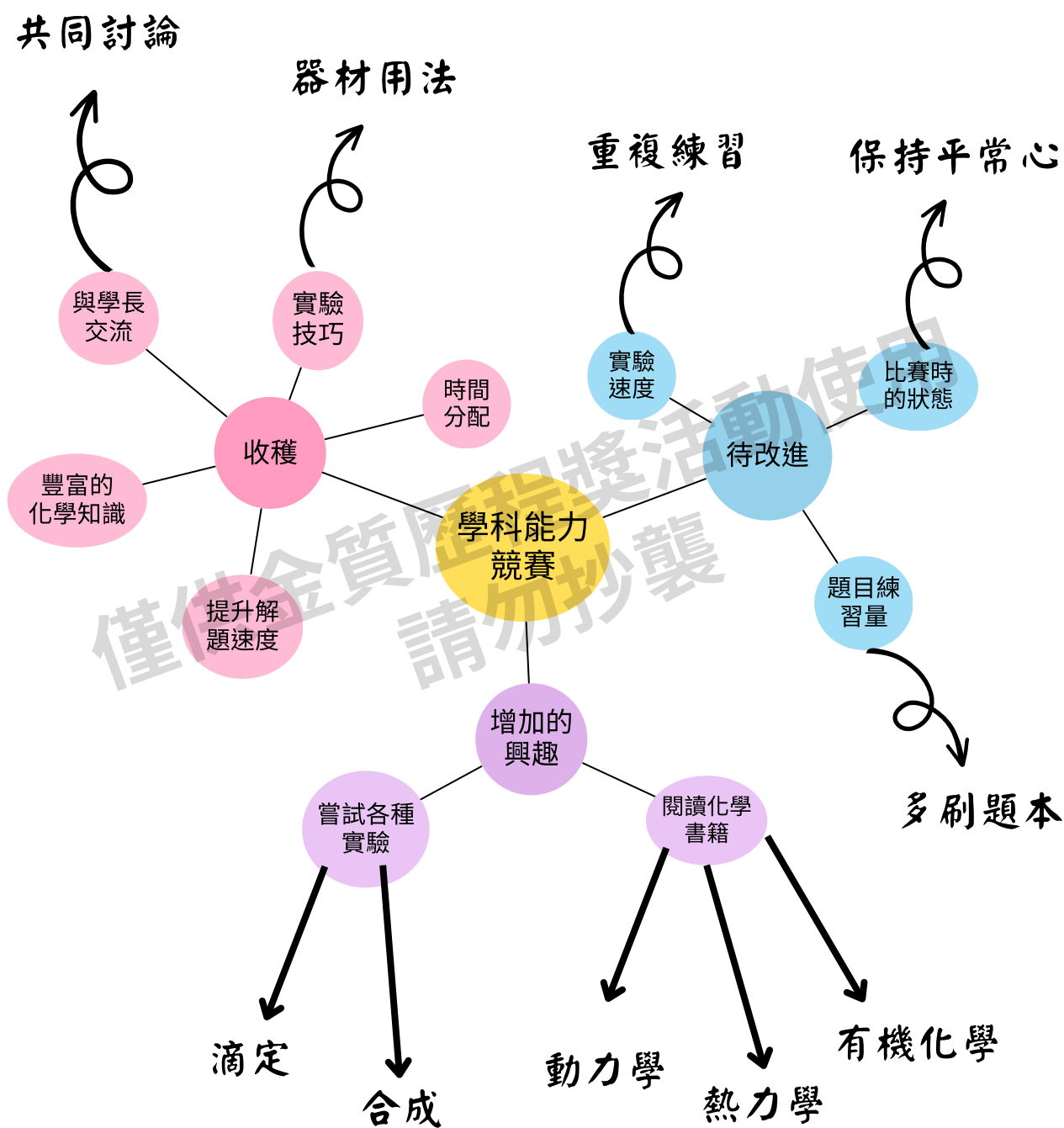
未知物分析

• 遇到的困難

(一) 在有機合成的實驗當中，烘乾合成物時，我們因為沒有注意烘箱溫度調太高使固體融化，導致實驗的失敗，因此我在之後的實驗中學會事先查詢物質的熔沸點，減少實驗的失誤。

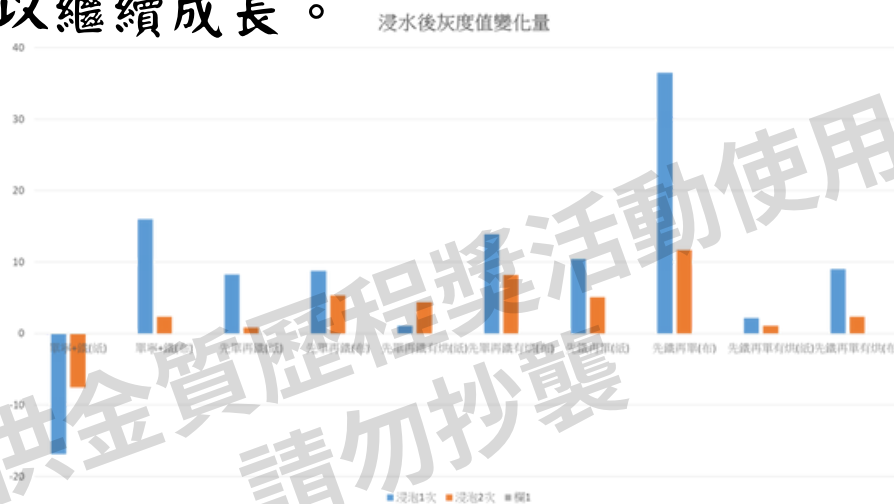
(二) 有時我們會對實驗的某些藥品或是理論不太熟悉或是不清楚其用途，幸好有學長陪我們一起練習，因此許多地方都能夠請教他，我也希望有一天能追上他的腳步，所以要更努力練習。

• 參加學科能力競賽的學習收穫



四、高二參加科展歷程

有了高一做科展的經驗，高二的我對科展更加熟悉，也吸取高一的教訓，除了在面臨辨識顏色問題時，用肉眼辨識改為學會用軟體ImageJ判讀數據外，也將數據製成圖表，讓觀看者能夠一目了然。但同時也面臨了許多新問題，讓我們可以繼續成長。



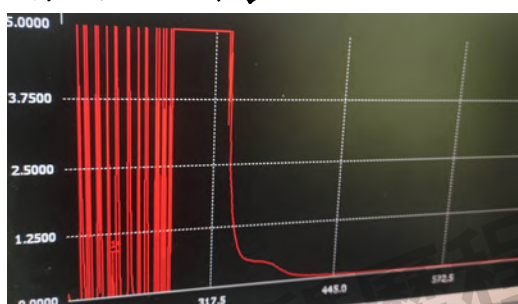
• 題目發想

以ImageJ測量灰度值
並作圖

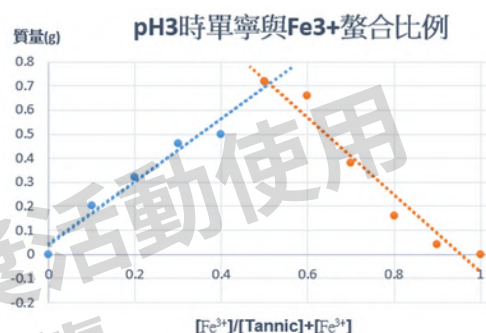
我們剛開始想以生活中容易取得的資源為主軸設計相關實驗，正好同學家有種「過貓」，在搜尋資料過後，發現「過貓」含有豐富的單寧酸，且單寧酸的運用範圍相當廣泛，我們想運用其會與特定金屬離子螯合的特性，將單寧酸與鐵離子螯合，並測量螯合物的染色效果。

• 過程遇到的困難

- (一) 我們在進行測量鐵離子與單寧酸配位比例的實驗時，本來是對其溶液用分光光度計測量吸收度，但因為測出來的結果不太理想，經過閱讀相關文獻後我們決定將實驗設計改成對混合後沉澱的質量進行測量，最後終於順利的以Job's plot之方法求出配位比例。



分光光度計測出的數據



測量質量後所作出的Job's plot圖

- (二) 由於科展常需要互相討論，不過在線上討論時經常被已讀不回，無法得知對方的想法，影響到實驗的進度，因此我曾經有放棄的念頭，但還是覺得應該為自己的作品負責，所以後來盡量善用時間，利用在學校時把實驗改進內容討論完，才不會拖延進度。
- (三) 在實驗全部做完後，有幾個數據與預想的不符，但因時間不足以重做一遍，我們還是先以原本的數據做成報告，校內科展評審建議我們可能導致此結果的原因並在賽後重新再做實驗確認。

• 可再改進的部分

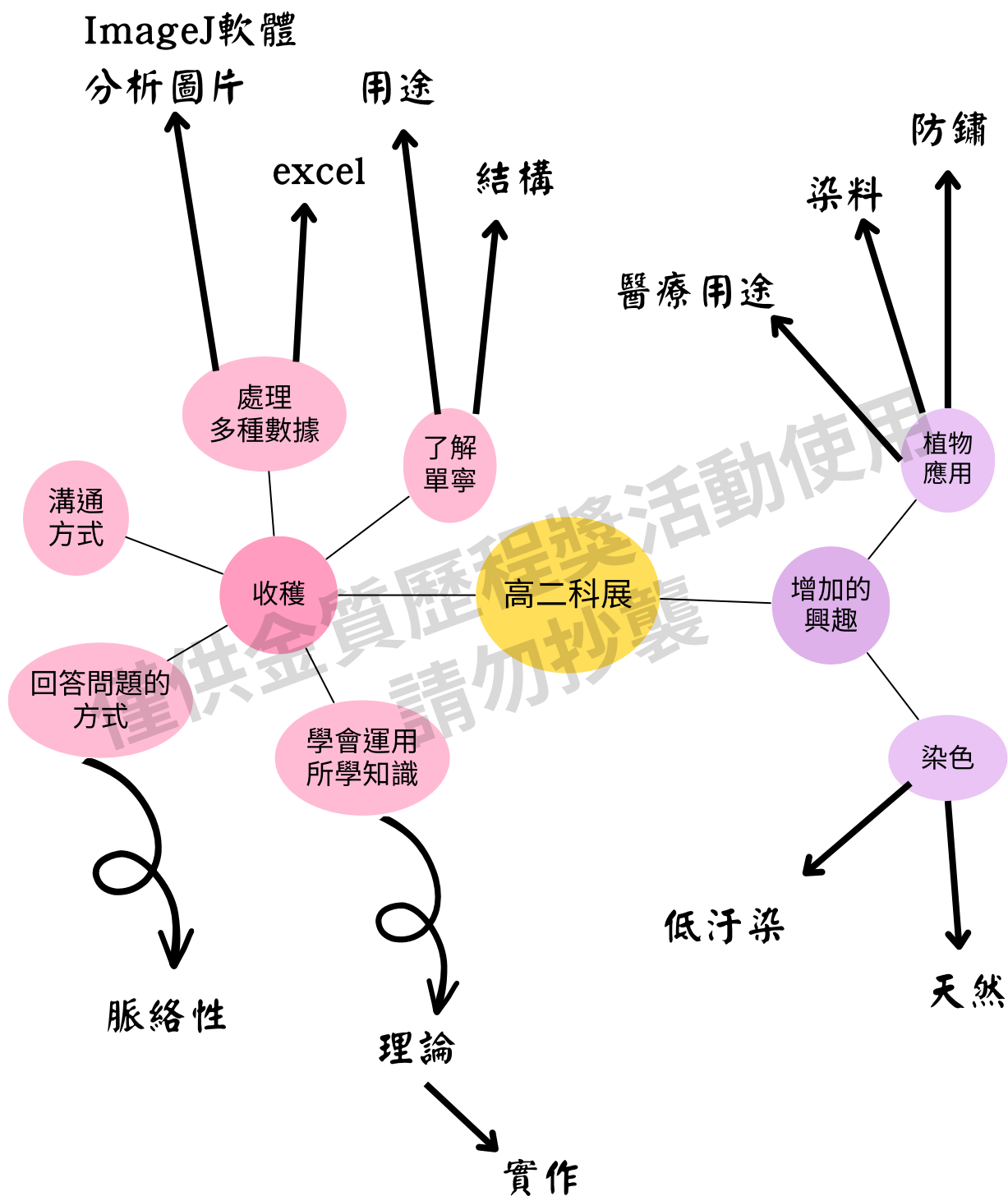
- (一) 在講解海報時可以將一些實驗組進行編號，讓敘述不會過於冗長。
- (二) 回答問題時可以增加一些脈絡性，讓不清楚這份作品的人可以比較容易理解。

• 研究改進方向

- (一) 利用富含單寧酸的植物製作天然染料，例如：咖啡、茶葉、葡萄、香蕉、柿子。
- (二) 嘗試單寧酸與其他金屬離子的螯合物染料的染色效果。。
- (三) 嘗試不同基材的染色效果。
- (四) 使用純度更高的藥品進行實驗比對。
- (五) 搜集更多組數據進行平均，確保實驗的精準性及再現性。

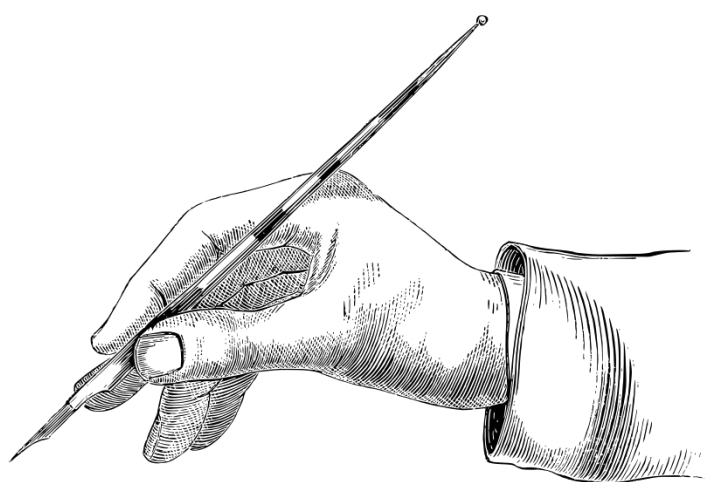


• 從高二參加科展的學習收穫



參、心得與反思

在高一二這兩年的旅途中，我首先認知到「成長就是放棄那些曾經喜歡的人事物」，需要捨棄許多玩樂時間來磨練自己的能力，且每次的進步都伴隨著數以千計的失敗，所以才能繼續茁壯自我。我認為現在的我已經具備足夠的化學知識與能力，能夠靠自己設計出研究方法，雖然一定有不完美之處，但也正是如此讓我有更多進步的空間，讓我不會因此滿足於現狀。



肆、未來展望

在今年暑假過後，我就要告別高二的身份，迎向高三的新生活，除了即將到來的學測，我更想挑戰下一次的化學奧林匹亞及學科能力競賽，讓自己在前進化學系的道路上更堅定，此外準備的過程同時也是在為大學的課程做預習，例如普化在化學相關科系必定會學到，甚至在更後面做專題研究時也會用到現在所學的能力，因此我想不斷的挑戰自我、嘗試新的學習方式，讓未來的自己能更懂得善用時間和有用的學習資源！

