

學生專業共同學習小組 成果報告書

填表日期：111 年 01 月 10 日

小組名稱		無機實驗室			
學習主題		☐ 各式競賽 ☐ 專業證照 ☒ 科技部計畫 ☐ 教師檢定 ☐ 研究所考試 ☐ 公職考試			
指導老師		李建明博士			
成員總人數總計 8 人（大學部成員人數 7 人，碩士班成員人數 1 人）					
組長姓名		鄭○安		組長連絡電話	0961xxxxxx
組長電子信箱		d556666633@gmail.com			
	成員姓名	學號	系所名稱	學級	備註
1	鄭○安	10801603	應化碩二	☐ 大學部 ☒ 研究所	
2	黃○富	10810243	應化三	☒ 大學部 ☐ 研究所	
3	倪○勤	10810244	應化三	☒ 大學部 ☐ 研究所	
4	吳○瑜	10810205	應化三	☒ 大學部 ☐ 研究所	
5	沈○毅	10810240	應化三	☒ 大學部 ☐ 研究所	
6	洪○瑋	10810217	應化三	☒ 大學部 ☐ 研究所	
7	李○鈞	10810214	應化三	☒ 大學部 ☐ 研究所	

學生專業共同學習小組成果報告

成立宗旨 【註：字數需超過 200 字】

（請說明組成學習小組的起源，以及成立之宗旨、目的、特色，請詳述。）

小組成立源由學校實驗研究含有一氧化氮配位基之鐵硫磷錯合物光反應探討，以此為基礎去作共同的研究以及探討。研究宗旨、目的、特色：純化及合成錯合物，以及光譜鑑定錯合物，討論其反應性，以 NO 為出發點，與 Mn、Fe、Co 等金屬做錯合，研究其反應，合成新的錯合物，以求穩定的新分子，研究實驗步驟，形成完整的一套實驗成果，追求穩定且最高產率的金屬 NO 產物與其反應機制。

除了實際操作實驗外，每個星期一(不含期中週和期末考週與國定假日連假)都會集合小組成員，進行實驗的報告與分享 PAPER 所學習到的新知識或看到的實驗新方法，並和老師進行討論，研究實驗上可能會遇到的瓶頸，以及參考找尋其他科學界上已有的解決方法，解決我們實驗上的問題點。

共學時間		共學地點	預定進度	實際進度	結果
1	3/4	A203	報告一篇期刊	報告一篇期刊並討論	達成
2	3/21	A203	報告一篇期刊	報告一篇期刊並討論	達成
3	4/11	A203	報告一篇期刊	報告一篇期刊並討論	達成
4	5/16	線上	報告一篇期刊	報告一篇期刊並討論	達成
5	5/30	線上	報告一篇期刊	報告一篇期刊並討論	達成
6	6/9	線上	報告一篇期刊	報告一篇期刊並討論	達成

學習成果量化成效（需佐證相關資料）

（請依照實際規劃填報，若無規劃之項目，請填入 N/A）

項目	達成值	項目	達成值
競賽參賽數/或獎數	2/0	公職考試報考人次	N/A
師院大會考平均分數	N/A	研究所報考人次/錄取人次	N/A
專業證照報考人次/通過數	N/A	大專生科技部計畫申請數/通過數	N/A

執行成果 【註：字數需超過 1000 字】

（請說明參與共學小組在規畫下的分享討論過程，對於成員之實際裨益，及能提供其他學生觀摩之處。）

在這學期的執行成果中，我們細分了很多小組：

（一）依我們這組實驗而言，我們的實驗是與校長的專題合作，進行了魚針草內酯的萃取與純化實驗。剛開始利用了丙酮去泡了魚針草的葉子，因為葉子裡面含有較多的內酯，我們利用內酯去泡 1000g 的葉子，浸泡一個禮拜以萃取較多的內酯，一個禮拜過後，再利用減壓濃縮的儀器，將不必要的丙酮回收再利用，以提取我們要的 sample(魚針草內酯，

ovatodiolide)。濃縮完了之後，就會剩餘一些濃稠的液體，那就是含有我們的內酯以及其他的雜質，我們就再利用管柱層析法，利用氧化鋁作為固定相，再以正己烷作為流動相，進行過濾的動作。過濾完以後再利用正己烷+乙酸乙酯混和液以 7:3 的比例(增加極性)，將管柱內剩餘的 sample 帶下來，以利得到更多的 sample。整個過濾的動作以後，接著就是蒸發得到結晶(因為正己烷以及乙酸乙酯都會在室溫下蒸發)最後就是得到綠色的固體。接下來就是去除雜質的部分了。我們利用我們的 7:3 溶液，將我們原本的晶體稍微洗乾淨(此比例為最佳洗液)，然後將洗液收集等蒸發(微溶)，然後等晶體乾了之後，利用四氫呋喃(THF)溶解我們的內酯晶體，產生綠色的溶液，接著我們再利用活性碳，以 G4 過濾管過濾，並以活性碳可去除雜質的特性過濾掉其他物質進行過濾，最後得到澄清的液體，那就是我們要的魚針草內酯的液體(Ovatodiolide+THF)。最後我們再利用大小罐長晶(大罐:廣口瓶，小罐:sample 瓶。將 sample 裝入 sample 瓶內，並將 sample 瓶放入廣口瓶，並在廣口瓶內裝入正己烷，利用極性的特性將 sample 瓶內的液體長晶。)得到晶體。最後就是得到我們要的雪白色的不規則晶體(Ovatodiolide)，剩餘液體我們就放置在空位處，放著蒸發也會得到晶體，最後再算產率，這個實驗就大功告成了。

(二)而其他組實驗內容大部分是研究金屬錯合 NO，舉鐵金屬為例，例如：從 fe 錯合物形成 $\{FeNO\}_5$ ，這個實驗主要是要先從 Fe(acac)+DABCO+TMSPS3 比例是(1:5:1.1)，要注意的是 Fe(acac)是限量試劑，所以不能加過量，否則實驗容易失敗，然後要加乙腈攪拌過夜。隔天，要將我們攪拌的樣品打 UV 測試是否形成 Fe(DABCO)，如果有的話，再用 G3 管過濾留固體產物就是我們要的，然後再用 Fe(DABCO)先灌 N₂ 先灌一個小時左右，此步驟就是為了要避免水氧，因為 NO 很怕氧氣，他接觸到氧氣的話很容易反應生成 NO₂，這樣反應就會失敗，實驗室的幾乎所有灌 NO 的實驗都是要避免氧避水，甚至有些實驗還要注意要避免光，因為有些樣品照到光的時候就會死掉，進而導致實驗失敗，所以這些基本就要做好，才不會花了很多時間做結果實驗還失敗，在避水氧一個小時後我們要加入溶劑去溶解它，因為在液態 NO 氣體才能進去跟樣品反應，然後加入 NO，要將針頭放置液面下，等到液體變成藍紫色即可，接著打 UV 要避免氧，確定是 MnNO 時就可以抽乾它(用減壓濃縮機)，隨後加入 Hexane 放入冰箱長晶即可。其他實驗也差不多是這樣，重點在基本的避水避氧避光要先做好，然後實驗的過程中也要小心不要讓氧氣接觸到樣品，然後就是樣品跟催化劑的比例調配，以及做一些些微的改變，去看能不能生成我們要的樣品。

執行檢討與建議 (優、缺點) 【註：字數需超過 500 字】

在熟悉、了解實驗室的儀器時，例如傅立葉轉換紅外線光譜儀(FTIR)、紫外光/可見光光譜儀(UV)、核磁共振(NMR)、電化學分析儀(CHI)、循環伏安法(CV)和手套箱等等儀器的原理和操作須知，第二點是開始進行實驗研究，以及熟閱期刊文章，而我們有依執行時依所安排之規劃逐期完成，亦達成預期設定之目標。

各種儀器的原理和操作須知，我們都須謹記，除了儀器外還有我們各組所進行的不同實驗，我們需要在大學期間把各實驗的基礎學起來。

對於個種儀器的應用與實驗的步驟有更深的認識，在專業技能及學習效能上積極培養，並擴展學習領域，發揮自我潛能。而在計畫的安排與實驗進程有幾個建議：

(一)對於儀器方面，本實驗較常使用的儀器為傅立葉轉換紅外線光譜儀、核磁共振(NMR)、手套箱，而對於較少使用的儀器，熟練度可能不夠高，所以可能在寒假時，加強對紫外光/可見光光譜儀(UV)和循環伏安法(CV)的使用技巧與步驟。

(二)在實驗時間的配合上可能要大家再加強彼此，實驗時可依分組的時間來自行訂定，但在報告與討論時時間的安排較難符合大家的需求，第三，討論過後所形成的問題不能被有效的處理，例如實驗產物產率不高等問題，目前還在一一排除可能的原因，並且藉由使用不同的溶劑來試驗，或是在不同溫度下進行實驗。

對於本次計畫來說，大致上符合預期的目標，但是還有一些需要克服與解決的難題，如上述所說的問題等等，還需透過寒假的時間來進行實驗的修改與人員的時間安排。

預期共學目標達成情形

【註：字數需超過 500 字】

我們計畫在寒假時，大家一起更了解實驗室裡的設備和儀器，例如做實驗會用到的傅立葉轉換紅外線光譜儀(FTIR)、紫外光/可見光光譜儀(UV)、核磁共振(NMR)、電化學分析儀(CHI)和手套箱等等儀器的原理和操作須知，除了儀器外還有我們各組所進行的不同實驗，希望可以在暑假期間把各實驗的基礎學起來。

在學期期間，我們不只學習到實驗技巧和期刊內容中的知識，還學習到了更重要的表達能力，這樣其實也能讓我們自己更明白自己所學的東西，那在研究方面，大家也會一起共同去思考及討論未來實驗的規劃。

畢竟，在我們這塊領域上，能把自己所學的用嘴巴訴說以及教導他人也是極為重要的，這正是為甚麼我們除了研究和看文章外，還必須要上台進行報告，而在期刊方面，則是可以讓那些在文章中自己沒發現到或不懂的問題，透過別人的提問及解答而得到答案，使自己學習到更多的知識和更加了解文章中想告訴讀者們的東西。

在下學期的開學後，開始我們各組的實驗研究以及看各種對我們實驗有幫助的期刊文章，然後進行各個實驗室都有的實驗進度報告及期刊報告。

我們預期的共學目標都已達成了，儘管不是每個人都做得很好，但都可以看得出來，大家對於達到這些目標有著一樣的重視，也都十分得努力想去達成，盡了自己最大的力讓自己更靠近目標。

成員心得分享

【註：每位成員均需有心得分享，總字數需超過 2000 字】

李o鉤:

加入實驗室對我來說進步最大的是能夠大致了解一篇期刊並向其他人介紹，在查找資料的過程中也讓我學到了很多課程外的知識，如 NMR 的原理，FTIR 的操作，UV 等等光譜的判斷。

透過閱讀期刊作者的文章，嘗試理解前輩們的邏輯思考，實驗思維，讓我今後碰到未知的事物時，能夠有更完善的解決方法。

在實驗室跟著老師做實驗，學到很多課本上學不到的實務上實驗操作，舉凡手套箱的應用，purge 的方法，洗玻璃，灌液態氮，冷凝萃取，利用液態氮分離物質等等，這些在上大三之前根本不會的實驗操作，到了現在學了很多，也使我更熟練的操作才有助於增加實驗的成功率與產物的產率。

透過這一年來在實驗室不斷的實驗練習，學會了做事不僅要細心，也要負責，不懂的多問，熟練動手的同時，多問為什麼，做事要嚴謹。每一個細節都不容忽視。

倪o蘊:

這次的小組專題討論讓我學習到很多的東西。

從剛進來的懵懵懂懂到能理解並用自己的方式轉述，不單單是學習新知識，也從別人身上學習台風、談吐和應對方式。

不同的文獻有不同的概念，也有不同的衍伸，看每個人介紹的東西，有些意外的有趣，也希望自己講的文獻及進度也能讓人不感到乏味。

經歷過幾次上台報告後，感覺自己真的有改變，不像以前超級畏懼上台，不過應對還是要加強，最讓人感到意外的應該是看文獻的速度有稍微快一點，以前一個多禮拜還看不完，現在大概 4/5 天內就可以，但理解能力還在加強中，也謝謝老師的指導和解惑，讓我成長了不少。

吳o瑜:

每週 meeting 透過組員們報告 paper 可以使實驗更有效或更多方式做出成果和進度報告與組員討論找出自己找不到的盲點以增進實驗的成功性，不僅使實驗室的成員們一起督促對方也一起幫助大家在實驗能更加順利，讓實驗室更加進步，我們能進步，也要多虧實驗室的大家，有大家的努力和教授的指點，我們才能從中學習到很多在課堂上學不到的新知識。

剛看文獻的我需要花很多時間，看得很吃力，但有學長姊能為我講解那些自己無法理解的圖或反應，自己學到很多，也感謝學長姐能撥出時間解釋給我們這些新進的學弟妹，我們也要將精神傳承下去，不僅是要讓老師感到欣慰，更是為了我們自己能在實驗室做實驗更有動力一起讓實驗室興盛起來。

洪o偉:

這學期的過同學習小組不只讓我學到課本以外的專業化學知識，還讓我們能夠更深入了解期刊上面其他研究團隊目前致力於研究的目標，這使我們能夠知道自己的不足，也讓我們有一些嘗試的方向，不論是對我還是其他同學都可以是一個不錯的學習方法，去了解我們的專題方向。

其次是這次的共同學習小組計畫讓我們的說有組員都能夠也必需去做報告，而這項課題除了讓我們增加上台的機會外，大大的給與我們進步的動力，讓我對於不論事 ppt 的製作還是分享報的方法，上台的勇氣之類的能力都有所增長，通過歷練學習口條。

學習跟他人分享自己所學習到的，甚至是跟他人討論一些學術上的問題，學著如何去問人與被問，人生在世莫過於如此，不會就去學習去提問，會了也不忘教學相長，這個學習小組帶給我們受益非淺。

沈o毅:

這個學期我做的實驗是 ova 萃取,在無機實驗室這一學期使我受益匪淺,我不僅學習到了專業知識,更重要的是收穫了經驗與體會。

原本我覺得技術是不用學的,操作步驟寫在紙上,照著上面的方法操作就好了,但寫在紙上的步驟並不一定一看就知道如何操作,而且有時一些該注意的細節並不會寫在紙上,通常是靠經驗累積,這時就需要有人教。

學習如何思考是最重要的,因為如果無法思考該如何才能達到自己的實驗目標,就算學再多的技術枉然,可是在達到目標的過程中,就要用到許多實驗方法及儀器,這時技術就顯得很必需。

在其他方面,學會了做事不僅要細心,也要負責,不懂的要多問,熟練動手的同時,多問為什麼,做事要嚴謹。每一個細節都不容忽視。

黃o富:

這個學期我做的實驗是由錳金屬作為中心原子的錯合物,在實驗室的這一學期讓我學習到許多不同的東西,像是學習到了各式溶劑的性質以及一些專業的實驗技術。

由於我們實驗室所做的錯合物都需要一些嚴苛的環境,所以說儀器的操作以及對於實驗的環境需要很注意,如果有一點失誤整個實驗就會失敗,這也讓我學習到不管做什麼都需要很細心以及注意每一項步驟是否都有做好。

讓我收穫最多的是文獻的閱讀以及上台的台風及穩定度,由於文獻都是英文的,而且又是我們在進入實驗室前都還未接觸的一個領域,所以在閱讀上難度是很高的,但在經歷了一個學期後,從以前閱讀一篇需要花超過一週到現在大約 4-5 天就可以準備好,而上台的部分是我們在閱讀完文獻後都需要上台報告跟同學以及老師聽。

在經歷了一次次的報告後,我變得比較不畏懼上台報告以及在台上不會怯場

未來是否會再參與專業共同學習小組之申請(組長填寫)

■是,

☐ 會以目前成員為主,再選讀其他主題

■ 會以目前成員為主,選讀相同主題

☐ 會再邀請其他成員,選讀其他主題

■ 會再邀請其他成員,選讀相同主題

☐否

學生專業共同學習小組 共學紀錄



共學日期：3/4 地點：A305

照片敘述：實驗進度報告與未來規劃討論



共學日期：4/11 地點：A203

照片敘述：期刊報告與內容討論

學生專業共同學習小組 共學紀錄



李 鉤正在分享螢幕畫面

Extraction and purification of Water-Soluble Anisomelic acid from Anisomeles indica

從魚針草中萃取分離出水溶性更佳的魚針草內酯-魚針草酸(Anisomelic acid)

報告人: 李 鉤 指導教授: 李建明教授

報告時間: 2022/05/23 報告地點: A105

meet.google.com 正在共用你的畫質 停止共用 播映

下午3:09 | hvn-hweh-eid

共學日期：5/30

地點：A305

照片敘述：期刊報告與內容討論



正在分享螢幕畫面

ScienceDirect

Flavodiiron nitric oxide reductases: Recent developments in the mechanistic study and model chemistry for the catalytic reduction of NO

黃酮二鐵一氧化氮還原酶：催化還原 NO 的機理研究和模型化學的最新進展

Suman Khatua, Amit Majumdar

Journal of Inorganic Biochemistry, Volume 142, January 2015, Pages 145-153

報告人: 洪 璋 指導教授: 李建明 博士

DOI: 10.1016/j.jinorgbio.2014.09.018

Impact Factor: 4.155

報告日期: 2022/05/30

meet.google.com 正在共用你的畫質 停止共用 播映

下午2:12 | 0530無機實驗室meeting

共學日期：5/16

地點：A305

照片敘述：實驗進度報告與未來規劃討論

佐證資料

(說明：如是申請各式競賽、專業證照考試、公職考試、研究所考試等小組需於檢附報名資料、准考證或通過成績單；申請科技部計畫小組需檢附申請計畫之初稿；教師檢定小組屆時需檢附師範學院會考成績或者前後測成績。)

本學期本小組有 2 位同學榮獲科技部大專生計畫核准

The screenshot shows the 'MOST 科技部 學術研發服務網' (Ministry of Science and Technology Academic Research Service Network). The user is logged in as '李 鈞'. The '計畫' (Plan) section shows a list of applications. One application is highlighted:

年度	補助類別	計畫名稱	研究期限	請款	報到/變更	報告繳交	經費報銷
111	大專學生研究計畫(大專學生參與專題研究計畫)	魚針草中水溶性更佳之魚針草酸(Anisomelic acid)萃取分離	核定通過 2022/07/01 ~ 2023/02/28			✓	

申請人：	李 鈞	計畫名稱：	魚針草中水溶性更佳之魚針草酸(Anisomelic acid)萃取分離
審查意見：	本計畫擬以乙酸乙酯作為萃取之溶劑，預期不會破壞魚針草酸(Anisomelic acid)，且能夠成功將魚針草酸(Anisomelic acid)分離出來。在分離純化上，雖然分離效果可能無法得到單一產物，但利用溶解度不同的特性，經由再次擴散長晶，可獲得高純度和高產率的目標物。計畫可行性高。		

The screenshot shows the 'MOST 科技部 學術研發服務網' (Ministry of Science and Technology Academic Research Service Network). The user is logged in as '倪 靳'. The '計畫' (Plan) section shows a list of applications. One application is highlighted:

年度	補助類別	計畫名稱	研究期限	請款	報到/變更	報告繳交	經費報銷
111	大專學生研究計畫(大專學生參與專題研究計畫)	鏈結烷基或苯基鈷-硫-磷化合物的合成:關聯含鈷金屬酵素自由基反應	核定通過 2022/07/01 ~ 2023/02/28			✓	

申請人：	倪 靳	計畫名稱：	鏈結烷基或苯基鈷-硫-磷化合物的合成:關聯含鈷金屬酵素自由基反應
計畫編號：	111-2813-C-143-007-M		
承辦司處：	自然司	承辦人：	高世平
審查意見：	瀏覽申請案審查意見表		