

學生專業共同學習小組 成果報告書

填表日期： 108 年 9 月 16 日

小組名稱		分析實驗室			
學習主題		<input type="checkbox"/> 各式競賽 <input type="checkbox"/> 專業證照 <input type="checkbox"/> 科技部計畫 <input type="checkbox"/> 教師檢定 <input checked="" type="checkbox"/> 研究所考試 <input type="checkbox"/> 公職考試			
指導老師		胡焯淳 老師			
成員總人數總計__6__人 (大學部成員人數__6__人，碩士班成員人數____人)					
組長姓名		鐘○辰	組長連絡電話		097040 <input type="text"/>
組長電子信箱		arwen61320@gmail.com			
成員姓名		學號	系所名稱	學級	備註
1	陳○維	10510238	應化三	<input checked="" type="checkbox"/> 大學部 <input type="checkbox"/> 研究所	
2	李○霆	10510205	應化三	<input checked="" type="checkbox"/> 大學部 <input type="checkbox"/> 研究所	
3	李○騰	10510201	應化三	<input checked="" type="checkbox"/> 大學部 <input type="checkbox"/> 研究所	
4	李○峰	10510215	應化三	<input checked="" type="checkbox"/> 大學部 <input type="checkbox"/> 研究所	
5	魏○佑	10510221	應化三	<input checked="" type="checkbox"/> 大學部 <input type="checkbox"/> 研究所	
6				<input type="checkbox"/> 大學部 <input type="checkbox"/> 研究所	
7				<input type="checkbox"/> 大學部 <input type="checkbox"/> 研究所	
8				<input type="checkbox"/> 大學部 <input type="checkbox"/> 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。)

本項行動依靠同儕組成學習團隊，並藉由各團隊自我學習，並且交流分享，促進良好的同儕間交流學習，可快速找出共同的問題並有個人不懂時提出同儕能協助解決增加交流和凝聚力，同時可減少個人自主學習時因方向錯誤而鑽牛角尖所浪費的時間，以增加學習的效率。

再者因實驗室主要區分為四個共同题目的專題研究小組，分為儀器分析、碳點、材料和 TiO₂ 四個主要题目去發展研究，因此每個人會有各自較為擅長的專業領域的知識，而藉由該行動組成的學習團隊在交流的同時，也能相互分享各自的專業領域，以達到增加視野的效益。

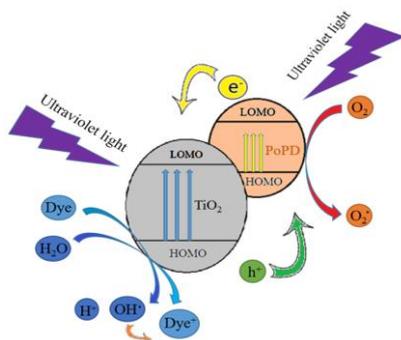
共學時間		共學地點	預定進度	實際進度	
1	4/29	SEA308	個別選定國際期刊、討論	個別選定國際期刊、討論	18:30-21:30
2	5/6	SEA308	個別選定國際期刊、討論	個別選定國際期刊、討論	18:30-21:30
3	5/13	SEA308	個人進度報告	個人進度報告	18:30-21:30
4	5/20	SEA308	個別選定國際期刊、討論	個別選定國際期刊、討論	18:30-21:30
5	5/27	SEA308	個別選定國際期刊、討論	個別選定國際期刊、討論	18:30-21:30
6	6/3	SEA308	個人進度報告	個人進度報告	18:30-21:30

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。)

摘要

本研究探討以球磨法讓鄰苯二胺附上二氧化鈦。二氧化鈦的來源是四丁氧基鈦經由溶膠凝膠製備，並透過球磨法使鄰苯二胺和二氧化鈦結合，促進電子電洞對分離並增加其結合回去之難度，進而提高光催化效果，並透過在 UV 光下降解亞甲藍找到其最佳製備條件，並透過各種苯二胺球磨後照 UV 光的吸收值變化，得知其聚合以及其產物的不同，並且探討酸對本實驗的影響。

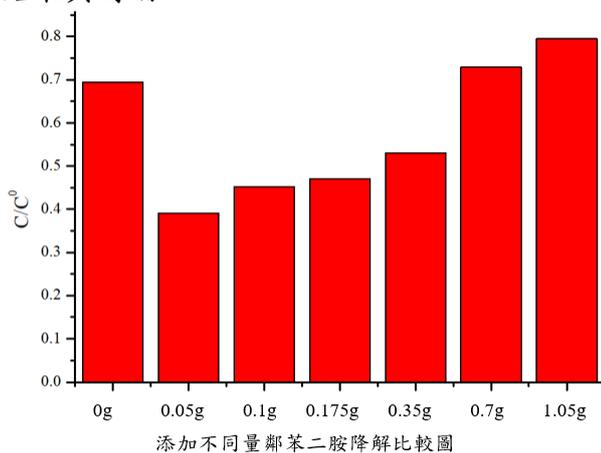


研究動機

現今工業污染問題日益嚴重，許多有機汙染物充斥於河川之中，而光催化是一個有效且能再利用的方式，許多氧化物及硫化物都可作為光觸媒，例如：TiO₂、ZnO、W₂O₃、SnO₂、ZrO₂、CdS、ZnS 等等，其中 TiO₂ 是最常被作為光觸媒使用的。光觸媒也常被用在產氫及除菌上，而不管是上述的那種用途，都依賴光觸媒本身的電荷分離，進而進行氧化還原反應，而提高光觸媒效果的常見方式有：增加比表面積、增加吸收光的波段以及附上其他物質以利於電荷的分離，而本篇研究的重點在於透過球磨法在二氧化鈦表面形成聚鄰苯二胺，一般二氧化鈦的能隙大約在 2.8 ~ 3.0 eV，其中價帶約 3.0 而導帶約 -0.1，而聚鄰苯二胺價帶約在 1.6 導帶約在 -0.1 [17]，這意味著兩者的結合可能有助於二氧化鈦的電子電洞對分離，進一步提高光催化效果，且純聚鄰苯二胺在 UV 光照射下其顏色會越來越深，這一點在光催化的領域十分吸引人，因為二氧化鈦的吸收波長約在 380nm 屬於 UV 光，而鄰苯二胺在 UV 光下的持續聚合，使他有可能增加二氧化鈦對其他光的吸收能力。

實驗步驟：首先將 39 mL 異丙醇及 28 μL 乙醯丙酮與 10 mL 四丁氧基鈦混和然後攪拌五分鐘，攪拌後加入 0.38g 氯化銨混合並持續攪拌，在持續攪拌五分鐘後緩慢添加濃度為 1.2 M 的 2mL HCl，攪拌至凝聚後，置入烘箱中以 60°C 過夜烘乾，烘乾後放置於鍛燒爐中以 500°C 鍛燒三小時，得白色粉末即為二氧化鈦的光觸媒材料。

結果與討論：



添加不同量鄰苯二胺降解比較圖

本實驗使用溶膠凝膠法製備二氧化鈦並透過球磨法將不同量的鄰苯二胺(0.05、0.1、0.175、0.35、0.7、1.05g)附上，透過降解亞甲藍發現，鄰苯二胺確實有助於提升光催化效果，可能的機制為藉由鄰苯二胺的低價帶吸引電洞增加電子電洞對的複合難度，進而提高光催化效果，但由於鄰苯二胺的結合方式是附在表面，若添加大量的鄰苯二胺可能因為過度覆蓋二氧化鈦表面而使光催化效果下降，本實驗也探討了鹽酸的添加比例分別為 0.437、0.875、2.625 及 3.5mL，結果發現添加鹽酸確實有助於提升光催化效果，但過酸的環境反而可能阻礙鄰苯二胺和二氧化鈦的結合，本篇也做了各項酸的影響驗證，結果顯示 pH 4.8 的環境不管是對亞甲藍吸收值還是二氧化鈦降解皆無影響，但酸性環境下的球磨確實有助於提升光催化效果，而添加鄰苯二胺則能更進一步的提升。

結論：本研究探討以球磨法讓鄰苯二胺附上二氧化鈦。二氧化鈦的來源是四丁氧基鈦經由溶膠凝膠製備，並透過球磨法使鄰苯二胺和二氧化鈦結合，促進電子電洞對分離並增加其結合回去之難度，進而提高光催化效果，並透過在 UV 光下降解亞甲藍找到其最佳製備條件，並透過各種苯二胺球磨後照 UV 光的吸收值變化，得知其聚合以及其產物的不同，並且探討酸對本實驗的影響。

最終結論：本實驗使用溶膠凝膠法製備二氧化鈦並透過球磨法將不同量的鄰苯二胺(0.05、0.1、0.175、0.35、0.7、1.05g)附上，在附著不同重量比率的鄰苯二胺在二氧化鈦上，我們可以直接由肉眼看出光觸媒粉末在顏色上的差異，顏色為橘色接下來越來越淡，最後是無添加的白色，由顏色上的差異，我們可以推測出附著在二氧化鈦上的鄰苯二胺數量有所不同。從 FT-IR 可以看到 N-H、O-H、C=C 的特徵，其中最重要的是 N-H，因為其證明了聚鄰苯二胺的存在，透過降解亞甲藍發現，隨著鄰苯二胺用量下降照光 5 小時的降解率分別為 30.53%、20.56%、27.09%、46.95%、52.95%、54.81%、60.9%，鄰苯二胺確實有助於提升光催化效果，可能的機制為藉由鄰苯二胺的低價帶吸引電洞增加電子電洞對的複合難度，進而提高光催化效果，但由於鄰苯二胺的結合方式是附在表面，若添加大量的鄰苯二胺可能因為過度覆蓋二氧化鈦表面而使光催化效果下降，本實驗也探討了鹽酸的添加比例分別為 0.437、0.875、2.625 及 3.5mL，結果發現添加鹽酸確實有助於提升光催化效果，為弄清球磨後的鄰苯二胺的相關變化，實驗中配製 2%wt 的鄰苯二胺球磨液，並分別在有無添加亞甲藍的情況下照射 UV 光，並觀察其吸收值變化，發現球磨後的鄰苯二胺在照射 UV 光後，吸收值在 450nm 及 472nm 皆有明顯成長，此峰的成長根據文獻極有可能是因鄰苯二胺聚合形成聚鄰苯二胺，雖然很微弱但確實有使亞甲藍吸收值下降。透過本實驗也能證明除了二氧化鈦表面以外的聚鄰苯二胺，幾乎都有被洗掉，因為本篇的複合材料即使在 UV 光照下 5 小時 450nm 及 472nm 也皆無出現明顯的峰。本篇也進行了間苯二胺及對苯二胺的相關實驗，實驗結果顯示它們會從球磨完的幾乎無色在照 UV 五個小時後分別變成棕色及深棕色。間苯二胺及對苯二胺隨 UV 照射成長的峰位置相同分別有 344nm 及 280nm，它們成長峰的位置和鄰苯二胺完全不同，因此可以判斷它們因 UV 光生成的產物不一樣，另外和鄰苯二胺不同的是它們兩者在 UV 光環境下皆對亞甲藍無任何影響。間、對苯二胺附合二氧化鈦會使光催化效果產生些微的下降(總降解率少約 9%)，但過酸的環境反而可能阻礙鄰苯二胺和二氧化鈦的結合，本篇也做了各項酸的影響驗證，結果顯示 pH 4.8 的環境不管是對亞甲藍吸收值還是二氧化鈦降解皆無影響，但酸性環境下的球磨確實有助於提升光催化效果，而添加鄰苯二胺則能更進一步的提升

執行檢討與建議 (優、缺點) 【註：字數需超過 500 字】

二氧化鈦(TiO_2)的幾項優點:現今社會上有許多的工業汙染，我們可以透過簡單的方法使汙染降低，光觸媒是最近新興的研究，光觸媒有許多的應用，可用於清淨水質、潔淨空氣、抗菌、防汙清潔等等，這項發明帶給我們更清淨的城市，以及生活。生活日常中有許多是以光觸媒的形式來清淨環境，像是我們時常碰到的飲用水中的淨化裝置還可用來清除汽車所排放的氮化物，用來淨化空氣。

如果以光照射二氧化鈦(TiO_2)可以使二氧化鈦(TiO_2)產生氧化力強的自由基，二氧化鈦(TiO_2)可以將細菌中的酵素分解，並且抑制細菌的增生，可以產生抗菌、降低細菌傳染率。二氧化鈦(TiO_2)光觸媒具有良好的親水性質，水分易於附著於二氧化鈦(TiO_2)的表面上，如果將二氧化鈦(TiO_2)鍍在玻璃等建築材料上，當建築材料照射到紫外光後，就可將周圍附近的汙染物分解，因為是親水性的，所以表面不易於被油汙附著，可以將表面的汙垢更加容易的去除，所以多應用在家用的磁磚或窗戶等等建材上面。二氧化鈦(TiO_2)是最近常用的化學物質，因為二氧化鈦(TiO_2)的化學性質穩定，而且沒有毒沒有害，價格十分低廉。’

二氧化鈦(TiO_2)的幾項缺點:紫外光互相反應，不能最大化利用太陽能，雖然通過摻雜可以達到可見光互相反應，但是效率比較低。

預期共學目標達成情形

【註：字數需超過 500 字】

通過這個共同小組的成立，本來各自是以不同的實驗方式去探討各種實驗結果，其中有研究探奈米點、分析儀器、光降解、材料等等。透過每一次共同學習的時間，我們可以更加的熟悉每個人所研究的方向，也可透過每次上台的機會訓練我們台風的穩健，讓我們遇到面試時不會太過於緊張。

本研究探討以球磨法讓鄰苯二胺附上二氧化鈦。二氧化鈦的來源是四丁氧基鈦經由溶膠凝膠製備，並透過球磨法使鄰苯二胺和二氧化鈦結合，促進電子電洞對分離並增加其結合回去之難度，進而提高光催化效果，並透過在 UV 光下降解亞甲藍找到其最佳製備條件，並透過各種苯二胺球磨後照 UV 光的吸收值變化，得知其聚合以及其產物的不同，並且探討酸對本實驗的影響。

加入實驗室共同小組後，組員之間可以互相討論彼此之間的實驗，通過各自所累積的不同經驗，可以讓我們更加了解到不同面向的化學視角，以不同的理解角度，可研究出更多的實驗結果。可快速找出共同的問題並有個人不懂時提出同濟能協助解決增加交流和凝聚力，同時可減少個人自主學習時因方向錯誤而鑽牛角尖所浪費的時間，以增加學習的效率。

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】

鐘○辰：經過這學期參加實驗室的日子，我從中學習到許多以前沒學過的化學知識，並且也從中學習到如何在挫折中找到另外一個出口，抱持著永不放棄的心情。

每次實驗時，我都抱著期待的心態，但有時候結果不會如我所願，當實驗遇到一個瓶頸無法繼續下去的時候，兩位老師們的指導總會讓我再燃起新的希望，每一次的實驗就像是在探索新事物一樣，永遠不會知道最終的答案是甚麼，一定要去實踐才有辦法得到答案，實驗沒有任何的捷徑，只能一步一腳印繼續完成。

在加入實驗室後，能讓我學到最多東西的地方，就是不斷的從學長姐以及同學們每個星期報告的文獻，這些文獻雖然有些並不是我有辦法理解的，但如果加入實驗室只是為了自己的專題，那我覺得加入就沒甚麼意義在了，而且若是以後考上研究所，做的不一定是自己大學所學到的，而是新的一個題目，所以每個星期參加的 meeting 正是我現在最需要認真學習的地方，不論是培養自己的報告能力還是去了解新的事物，這些都是非常值得我去學習的。

陳○維：通過這個研究小組讓我能夠更加了解一些跟化學相關的資訊，大家會報一些相關的文獻，這讓我重中可以學習到很多知識。也可以透過這個研究小組中的報告，訓練我上台報告的膽量，還記得第一次上台報告的時候因為緊張到全身都在發抖，抖到連腳也在抖，同學都說我的聲音聽起來很像快哭了。第二次時我刻意讓自己不那麼抖，但是聲音很明顯還是在抖。但是多報幾次後我發現慢慢的不那麼抖了，這讓我以後出去面試報告時就比較不會那麼緊張，不然考官還以為我要哭了呢。而上台報告不僅能訓練我的膽量，也能訓練怎麼去報給別人聽，怎麼畫重點，怎麼樣才能讓別人聽的懂，看的懂你的投影片。同時上台報告文獻也訓練了我的口才。而聽別人報告文獻也能讓我懂更多跟我實驗相關的文獻或技巧，也能聽一些跟我領域不一樣的相關文獻，讓我學習到了更多化學的相關知識。

李○霆：現今工業污染問題日益嚴重，許多有機汙染物充斥於河川之中，而光催化是一個有效且能再利用的方式，許多氧化物及硫化物都可作為光觸媒，例如： TiO_2 、 ZnO 、 WO_3 、 SnO_2 、 ZrO_2 、 CdS 、 ZnS 等等，其中 TiO_2 是最常被作為光觸媒使用的。光觸媒也常被用在產氫及除菌上，而不管是上述的哪種用途，都依賴光觸媒本身的電荷分離，進而進行氧化還原反應，而提高光觸媒效果的常見方式有：增加比表面積、增加吸收光的波段以及附上其他物質以利於電荷的分離，而本篇研究的重點在於透過球磨法在二氧化鈦表面形成聚鄰苯二胺，一般二氧化鈦的能隙大約在 2.8 ~ 3.0 eV，其中價帶約 3.0 而導帶約 -0.1，而聚鄰苯二胺價帶約在 1.6 導帶約在

-0.1，這意味著兩者的結合可能有助於二氧化鈦的電子電洞對分離，進一步提高光催化效果，且純聚鄰苯二胺在 UV 光照射下其顏色會越來越深，這一點在光催化的領域十分吸引人，因為二氧化鈦的吸收波長約在 380nm 屬於 UV 光，而鄰苯二胺在 UV 光下的持續聚合，使他有可能增加二氧化鈦對其他光的吸收能力。

李○騰：在實驗室的過程中我算是一開始比較落後的，因為在暑假期間我都去當兵，而大家都在暑假就開始了解實驗室相關的資訊，和學習儀器的使用，我原本是在材料組的，但在看了幾篇文章和聽了實驗室的報告最後做的主題是跟碳點有關，在實驗的開始因為我當兵的關係基本上在上學期學到的東西有些都忘記了，很多都是問了同學後才會使用，一開始是先幫老師把燒出來的碳點拿去測一些特性，再把數據整理好跟老師討論，一開始是有用不同的材料，再用同樣的材料不同鍛燒的溫度，用數據看一些特性和相關性，有發現某一種的螢光效果比較好，試了不同的溫度後，再試不同的時間

魏○佑：我的專題方向是碳奈米點，透過回收的魚鱗進行研究，由市場取得的雜魚鱗，經過前處理，蒸餾水洗過，再透過烘箱烘乾；將魚鱗磨成棉絮狀，透水熱一鍋合成魚鱗碳奈米點，激發 320 nm；放射在 420nm，測試過基本測量，耐鹽、pH 值、耐光都有良好的穩定性，測試金屬離子對於汞、銅、鈣、鉛、鐵、亞鐵都有選擇性，以及農藥測試也有良好的選擇性，未來在應用上可以作為水質檢測的碳針，以及做過農藥測試也有良好的選擇性。

魚鱗在生活中是天然廢棄物，常常被丟棄無法好好地利用，透過市場回收回來的魚鱗，進一步偵測並且找出利用的地方。

李○峰：剛加入實驗室，開始進行專題實驗時，對各個還不熟悉的實驗出現了許多的疑問，在閱讀、參考他人的 paper 時也有許多疑問。

關於亞甲藍的光降解反應，一般反應：反應物→產物或反應物⇌產物，然後如果將反應物減少的话，依照勒沙特列原理產物生產速率將會減慢或甚至停止反向還原為反應物，而如果產物減少通常會增加產物的生產速率，但在亞甲藍的降解反應時他的產物 $\cdot\text{CH}_3$ 被抓走後並沒有依照勒沙特列原理增加產物的生產速率。因為我一直想不通，所以前去詢問了，後來卓純老師告訴原來被抓走的 $\cdot\text{CH}_3$ 會成為亞甲藍的光降解反應式的反應物那端，所以抓走 $\cdot\text{CH}_3$ 等於變相的減少反應物所以才沒有增加產物的生產速率。

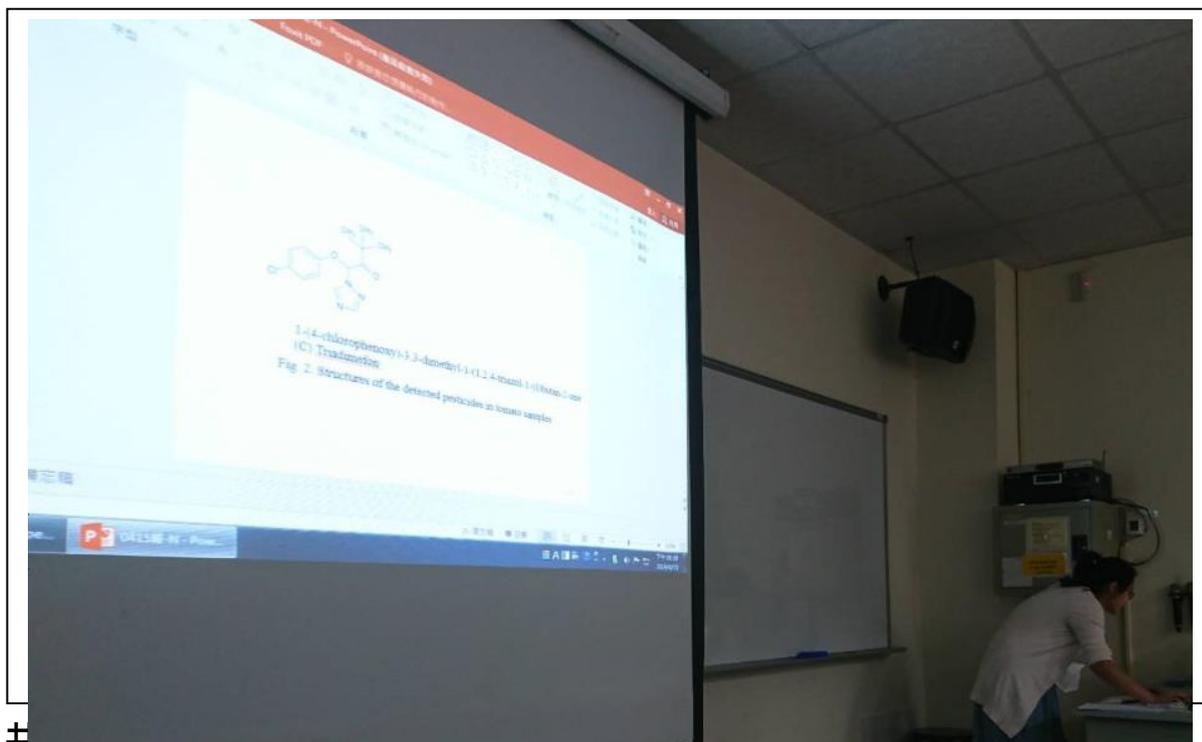
還有對於一些儀器比較少使用的方式或是一些我根本沒用過的儀器，如真空烘箱我是在讀了一篇 paper 時作者說他用真空烘箱進行冷凍乾燥時，我在疑問怎麼做到的，去問學長後才知道原來真空烘箱的烘箱部分和抽真空部分是能單獨分開啟用的。至於未使用過的儀器，像測 zeta 電位的、測水和離子半徑的或者是球磨機，雖然學長基本都教過一遍了，但太久沒用當真的要用的時候還是要再請教一次。

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

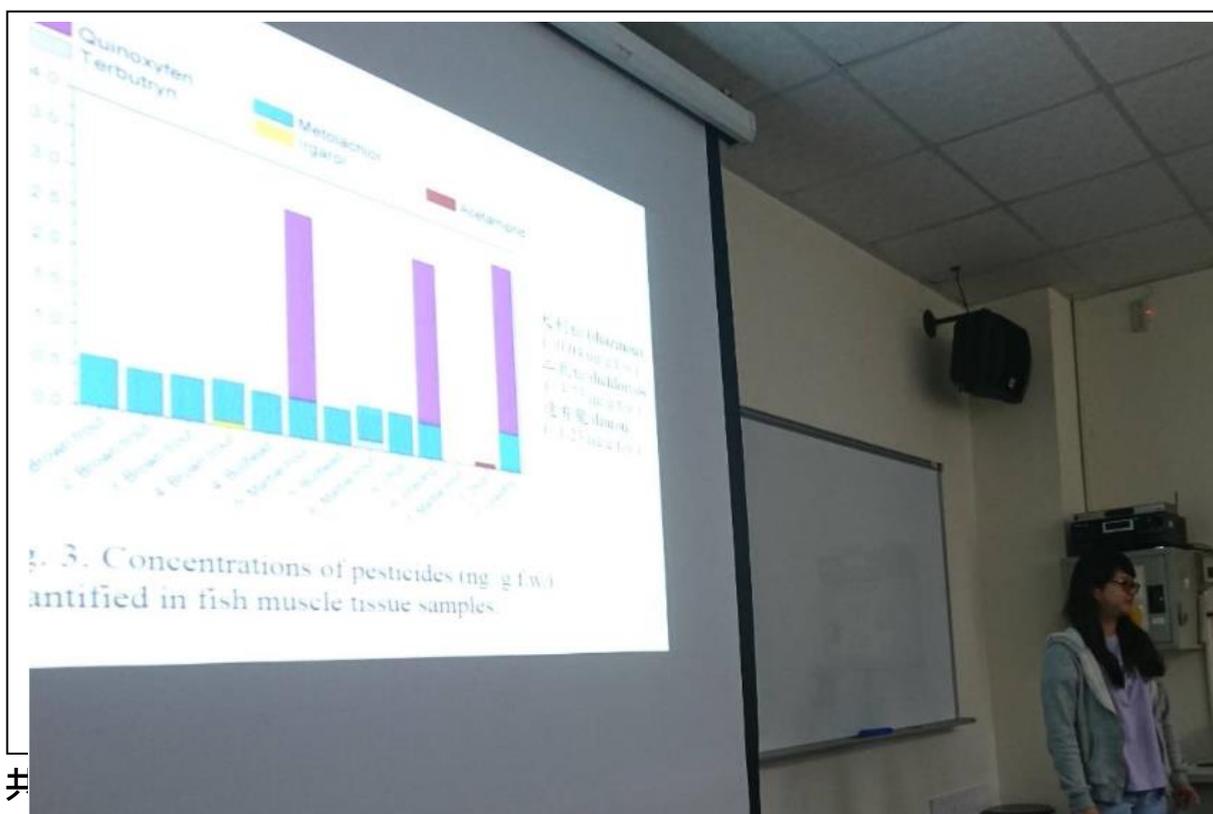
會再邀請其他成員，選讀其他主題
 會再邀請其他成員，選讀相同主題

否



共學日期：2023/7/29 地點：SEA308

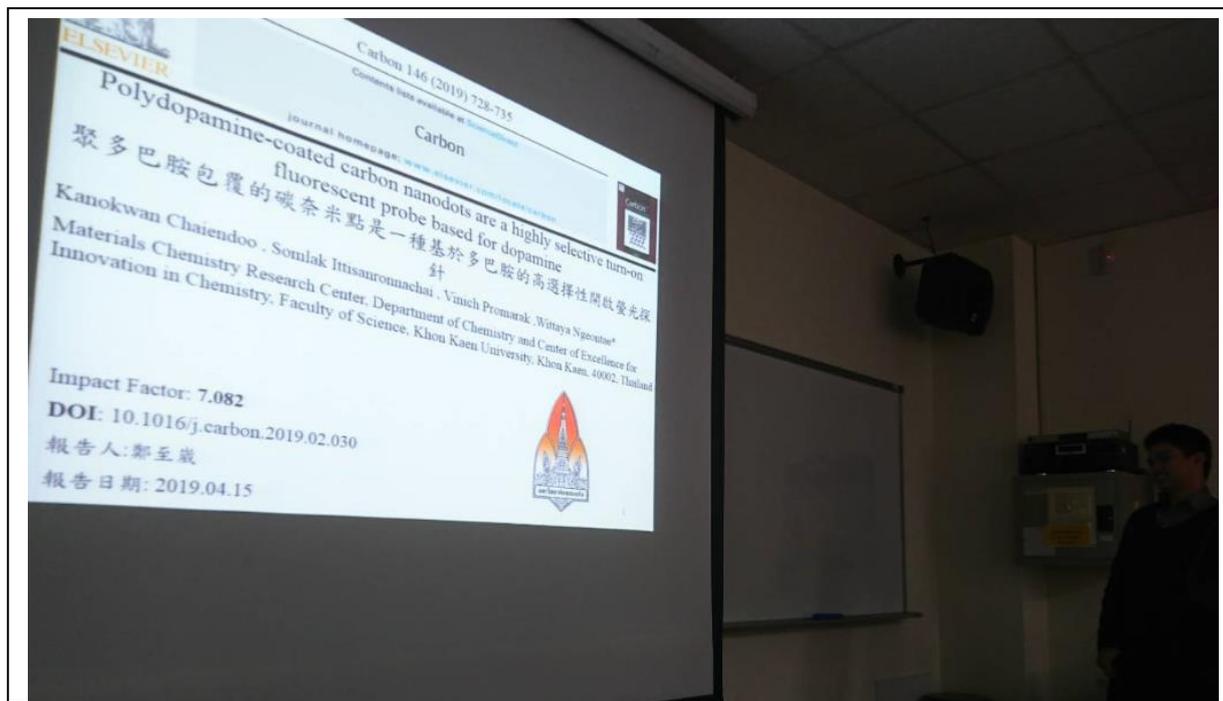
照片敘述：農藥的結構式與名稱



共

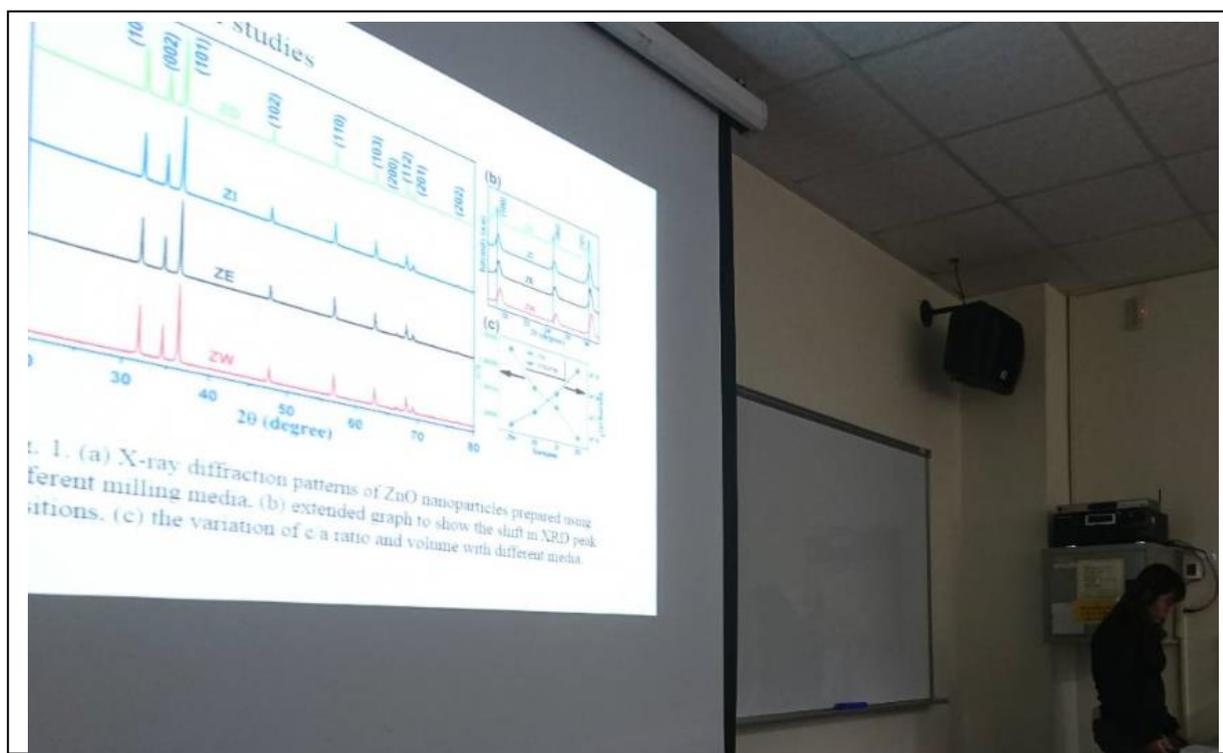
照片敘述：國際期刊、文獻報告

學生專業共同學習小組 共學紀錄



共學日期： 5/13 地點：SEA308

照片敘述：國際期刊報告



共學日期： 5/20 地點： SEA308

照片敘述：國際期刊文獻報告