

陳軍互教授 實驗室手冊

此手冊另為專題研究教材，請熟記，考試未通過會被當

2023.5.8

Lab rule

1. No **goggles**, no entry in the lab.
2. The **floor** and **benches** must be maintained **clean** at all times. Remove all the trash and items when you finish the experiments.
3. Each bench in the lab may have an area labeled **by yellow tape**, you may leave your lab belongings in this area for your temporary convenience. The other area is to conduct experiments only, so you must clean it when you finish the experiments. No experiments items to be left in this area.
4. The electrochemical bench is **only** for electrochemical measurement and experiment, other works are not allowed.
5. When someone is working on the electrochemical bench for testing stability, please take items from the bench carefully.
6. Don't leave anything on the top of CVD bench.
7. Please maintain the hood closed at all times.
8. Please clean the hood after doing experiments in it and maintain cleanliness of hoods at all times.
9. For the last person leaving the lab, please turn off all the air conditioners.
10. If you are the last one leaving the lab and there's no work in the public computer and instruments, please turn off them before you leave.

注意事項

1. 回收任何你送測的樣品 (尤其是你在每週報告過的樣品)。
2. 實驗室禁止做任何不恰當的事 (例如打牌、看 YouTube、喝酒)
3. 新生手冊會考試列入專題研究成績評分標準，考不過老師會被當掉。

實驗室環境安全衛生守則

安全規定：

1. 請穿長褲及布鞋 (勿穿拖鞋)，並配戴護目鏡及手套才能進入實驗室。
2. 若實驗有安全疑慮的考量，請先向安全負責人確認實驗是否可進行。
3. 若發現實驗室地板有液體 (水、酸液或其他溶劑)，請擦拭乾淨。
4. 廢液桶只能裝 8 分滿，超過會有洩漏之問題。若是實驗有用到氣體鋼瓶，須注意氣體鋼瓶有沒有漏氣的問題，若氣閥是關閉狀態下，左邊壓力錶的指針 (為氣體流出壓力) 如果不是指到 0，代表有漏氣問題，壓力錶就需要維修，可連絡氣體鋼瓶的廠商維修或自行到外面找人維修。
5. 寒暑假全實驗室需一起清點藥品。
6. 實驗完成後記得關閉所有儀器。
7. 最後一位離開實驗室者須檢查窗戶是否關閉 (防猴子入侵)、抽風櫃需拉下及確實鎖門。
8. 使用完之藥罐內部清洗乾淨並撕掉外部標籤，放置於實驗室外的空瓶區，記得請廠商收走所有用完之藥罐藥桶。
9. 若有要使用毒化物，請上報安全負責人。
10. 於晚上或周末做實驗時，實驗室至少需有 2 位同學以上。

衛生規定：

1. 工作區域除了黃色膠帶劃分範圍，一律不准放置個人實驗物品及樣品，實驗完畢請收拾乾淨，若無確實整理，需當值日生一週。
2. 天秤使用完畢須清除外漏化學品，保持乾淨以防腐蝕。
3. 使用完的鑷子請尖端朝下收拾放置，避免下一位使用者刺傷。
4. 勿將用完容器隨手放置水槽，請自行清理並掛置於水槽上方架子。

5. 保持走道暢通，勿隨意放置物品。
6. 烘箱內樣品請明確標示，勿隨意放置。
7. 寒暑假全實驗室需大掃除。
8. 若短暫不會做實驗，請將鞋子放鞋櫃，避免干擾實驗室運作。

實驗室值日生規定：

1. 每天理學院實驗室的除濕機倒水，並巡視理學院實驗室有無異常。
2. 實驗室內保持環境整潔，天秤區、hood 及實驗桌保持乾淨，並於每日離開前巡視環境。
3. 垃圾不准超過黃線，每天一次倒垃圾，每天一次掃地及拖地(實驗室及休息室)。
4. 補充去離子水。
5. 月初清洗冷氣濾網。

實驗室訂購藥品器材規定 (統編: 76211194，抬頭: 國立中山大學)

1. 請先詢價、比價並要求折扣，將欲訂購之藥品器材上網填寫表單，等老師確認後方得購買，貨到後上網登記。
2. 藥品訂購人須在藥品的包裝上，用標籤紙貼上以下資訊。
訂購人姓名、購藥廠商、訂購日期、藥品名稱
3. 除友和訂任何東西須隨貨附發票外，都盡量先拿出貨單。
4. 盡量不要跟雙進(益和)及誠信(因價格較貴)訂購物品。
5. 盡量不跟錦德交易，先以精上訂購氣瓶為主。
6. 訂購護目鏡：友嘉 06-2335500，訂購時需請他在運費的購票證明上打上學校統編，否則運費無法報帳，買多的話問他可不可以逕付。
7. 代墊勿超過 3000 元，並記得於發票上寫代墊人姓名。
8. 拿零用金前需先問過老師。
9. 麗文書局及理院百貨用記帳形式付款。
10. 優先以全實驗室團結思考如何維修儀器，若沒有任何方法才去找廠商維修。
11. 每個月有耗材金額上限，若超額，將比例調降碩士生薪水。

貴儀預約及繳費需知

1. 貴儀帳號

實驗室同學可至科技部貴儀系統上進行註冊，註冊完登入貴儀系統，需要到專題計畫核可的地方輸入計畫編號，等待審核通過後方可進行預約，預約儀器前需先上網填寫表單。

2. 貴儀繳費

實驗完成後，可至貴儀系統上查詢繳費期限，記得在期限內繳費，否則會被鎖計畫導致無法預約。

3. 校內貴儀繳費流程:

- 請上貴儀系統查詢該儀器應繳金額，並將費用及預約編號告知佳禾，請佳禾上會計系統列印原始憑證黏存單。將黏存單核章到校長授權二級主管單位決行後，送給貴儀負責人員(國研大樓地下室貴儀中心)，並請儀器操作人員將預約紀錄核銷，即可完成繳費。

4. 注意事項：

- 貴儀負責人員可能會有變動，如果不知道原始憑證黏存單該繳給誰，向儀器操作人員詢問最準確。
- 貴儀負責人員不一定等同儀器操作人員。
- 王良朱 (TEM) 可能會有將帳單寄至老師帳號，導致沒繳錢通知的問題。於使用時，須特別提醒操作員帳單流向，或親自打電話確認。

5. 校外貴儀繳費流程:

- 各校貴儀網站上皆會有公告繳費方式，預約的同學可自行上網查閱或是打電話過去詢問。
- 可以代墊或使用零用金付款，最後將匯款單拍照下來，寄信至繳款通知單上提供的 email，並告知對方計畫主持人、實驗儀器、預約序號、收件人姓名、收件地址、收據統編及抬頭(可以直接打在 email 上)。等待對方寄收據回來，並把收據給佳禾報帳。

6. 校內蔡司 SEM 繳費方式 (如有不懂再問操作員)

操作員給一張繳費單→拿給報帳的同學開原始憑證黏存單→拿去化學系辦蓋章→拿去給操作員→材光系辦

出差規定：

1. 事先填寫出差申請表（老師、系辦核章），經費來源不需填寫，申請日要於出差前。
 - 票根留存例如：火車票（出站後蓋乘車證明章）。
 - 老師或同學如果有住宿，住宿費要看表支，不同身分不同金額。

Group meeting 規定：

1. 所有的書報課、口試及其他課程報告前，至少向其他同學預報三次，同學需提問幫助提升報告內容。
2. 即將要口試者需在口試前幾周的 Group meeting，報告口試內容給老師及同學。
3. 每學期一人需至少報一次**文獻**及一次 **research review**，而暑假至少報一次 **research review**（一年至少二次**文獻**及三次 **research review**）。
4. Group meeting 由老師指派一人作主持人，此人需控制會議時間、記錄誰發問、回報實驗室公共事務給老師。

2023 實驗室儀器負責人清單

Equipment	第一負責人	第二負責人
RDE-CV	Joey	璟翔
AUTOLAB	Joey	Yan
XRD	Joey	峻承
CVD (+小台管狀)	Yan	睿洋
Spin coater	君豪	none
Plasma	君豪	汪昱
Photoreactor	Joey	none
UV-vis	Yan	汪昱
BET	峻承	睿洋
TGA	君豪	none
furnace	君豪	映婷
PH meter Optical microscopy 參考電極校正	君豪	none
Centrifuge	Joey	
High flexibility Stirrer	Mariel	
Bath sonicator	Mariel	
HP sonicator	Joey	睿洋
Air conditioner	睿洋	none
MASS	Yan	佩瑾
AFM(邱)	汪昱	none
熱擴儀	君豪	彥廷

冷凍乾燥機	彥廷	璟翔
SEM (負責)	Yan	君豪
Note: 第一負責人對該儀器有維護、管理、配件與文件保存、訓練、操作、時間分配管理等權責。 第二負責人須熟悉第一負責人對該儀器的各項管理、在第一負責人外出或畢業後代理/接管其權責。		

BET 儀器注意事項：

1. 禁止分析含有水分之樣品。
2. 各零件與儀器連接時務必鎖緊，完成安裝後輕輕下拉以確認是否安裝妥當。
3. 裝填液態氮至 cold trap 桶時需穿戴手套並使用漏斗，裝填至八分滿。
4. 不可擠壓加熱包。
5. 樣品管秤重時須以軟塞或燒杯托住避免樣品管摔落。

離心機儀器注意事項：

1. 離心機中成對的離心管必需保持等重並且以對角線位置放置。
2. 如果離心機有外加蓋子，離心時需將蓋子蓋妥，才可以啟動電源開關。
3. 離心結束需待離心機完全停止轉動，才可將蓋子打開，不可以用手阻擋、強制其停止。
4. 離心過程中若有雜音或震動等異常狀況出現，必須馬上將轉速調至零，關閉電源。
5. 離心時必須隨時注意離心機是否有異常現象。
6. 定期檢查保養。

細胞破碎儀器注意事項：

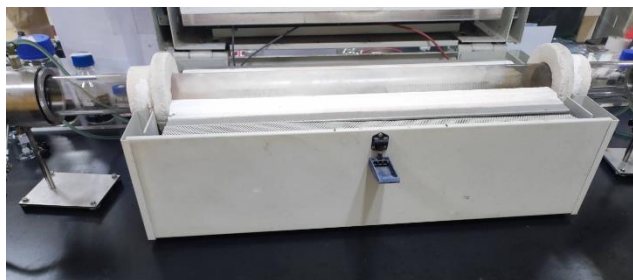
1. 不要讓探針直接摩擦容器底部，會損害探針。
2. 當溶液較為黏稠時可調高 amplitude，但當發現不管如何調整 amplitude 時 power 都不會上升，就請勿再往上調整 amplitude 了。
3. 當使用完細胞破碎機時，請擦拭探針，以保持清潔
4. 使用完畢請關機。

CHI614D/CHI704E 儀器注意事項：

1. 白金片與基板需 face to face
2. 測量 LSV 時需開攪拌
3. 可使用舊檔之參數，但切記要點選
“Current Overflow”，否則儀器會燒壞
4. 參考電極及白金片每次量測完需用去離子水清洗並用拭淨紙擦乾
5. 鱷魚夾切忌絕對不要碰觸到電解液，否則腐蝕導致數據誤差

CVD 儀器注意事項：

1. CVD 工作台上不允許放置任何特別容易燃燒的東西（實驗室筆記本、紙）。



2. CVD 內的壓力需要控制在負壓上，壓力指示器在 CVD 管的末端（右側）和加熱器控制器旁邊的數字指示器 ($\sim 5 \times 10^{-3}$ Torr at vacuum condition).



3. 加熱器在桌子的正確位置，未經任何培訓，不允許打開加熱器，因為加熱器可因為加熱器可以上升到 1400°C ，管子會熔化 ($>1200^{\circ}\text{C}$)。

4. 每次使用 CVD 開始燃燒時，當氣體吹掃到管中時，需要打開泵和 O 型圈冷卻器，以防止 O 型圈過熱並防止正壓。



5. 每次使用，需要每隔 1-2 小時控制一次，不能隔夜燃燒。

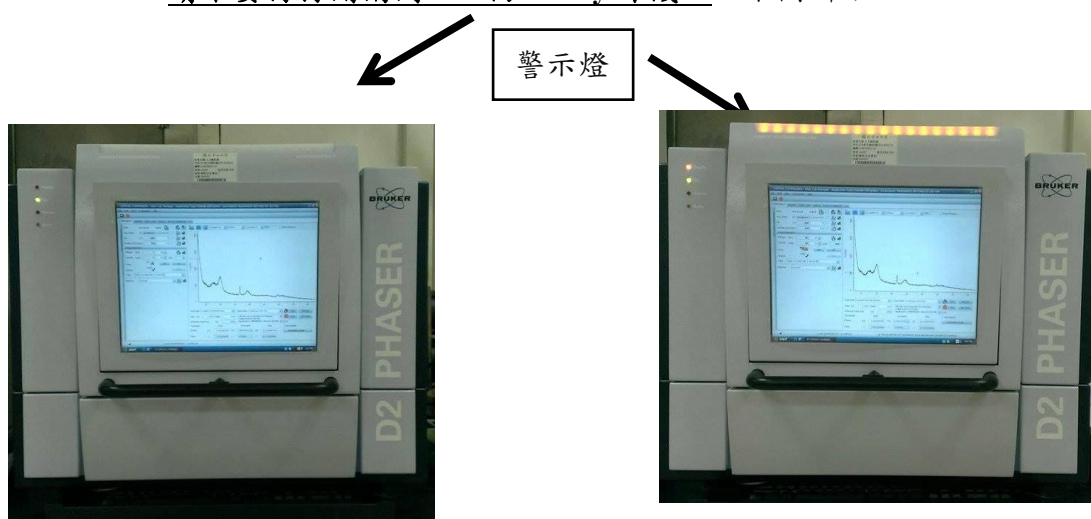


氧氣電漿儀器注意事項:

1. 再開幫浦抽真空前要記得把卸壓閥關閉，避免傷害幫浦減少幫浦使用壽命
2. 通氧 10 分鐘之後，開始使用電漿時需觀察顏色變化，如果顏色呈現紫色(有空氣進入)需立即關閉電漿以及氧氣，讓幫浦重新抽真空，以確保環境中無任何空氣存在
3. 打完電漿之後需等待 5 分鐘讓幫浦把臭氧吸走，才可開啟
4. 拿出樣品後需立即讓儀器保持真空狀態

XRD 儀器注意事項:

- (1) 研究生經過儀器管理者訓練後，且在管理者之陪同下自行操作三次以上者，即可自行操作。
- (2) 專題生若使用頻繁，將會考慮進行訓練，且在管理者陪同超過五次以上，即可自行操作。
- (3) 樣品盤的材質為聚合物，切記勿以丙酮沖洗。
- (4) 介面「X-ray Generator」→「X-ray」處按下「ON」鈕，上方警示燈亮起，即代表 X 光燈開啟，請不要再打開開門，以防 X-ray 外洩。如下圖所示。



- (5) 過程中請千萬不要打開開門，以防 X-ray 外洩。
- (6) 軟體鑰匙一律由儀器管理者保管，使用前請先向管理者登記。
- (7) 若是天候不佳，如有大雷雨請盡量不要使用儀器，避免造成儀器之損害；且關閉電腦之時機亦視天氣而定，如：颱風、雷雨等。
- (8) 測量完畢後請將數據存取至電腦，且該部桌上型電腦嚴禁上網或是插入個人 USB 裝置。

PH meter 儀器注意事項:

1. 使用前玻璃電極一定要校正。

2. 每換一個溶液就要清洗電極，然後只能使用 DI 水清洗。
3. 用完後要蓋上蓋子，不要讓電極接觸空氣。

方形高溫爐儀器注意事項:

1. 附近不能放置易燃物(紙.....)
2. 注意不要燙傷

Spin coater 儀器注意事項:

1. 使用時要蓋蓋子，避免噴濺
2. 塗佈完成後需等待轉速為 0 才算停止
3. 停止後需先拔真空馬達插頭，才能拿出樣品

Photochemical Reactor 儀器注意事項:

1. 紫外線可能對您的皮膚和眼睛造成傷害。如果紫外線燈亮，請檢查頂部的指示燈。
2. 即使是開著的 UV 燈也可以工作。始終使用防護設備（手套、紫外線防護面罩）以防止長時間/暴露。長時間接觸可能導致皮膚變色和眼睛損傷。



Mars 儀器注意事項:

1. 關閉 MAsoft 軟體(若實驗正在進行)
2. 關閉 RC interface
3. 關閉 capillary power unit
4. 關閉 vacuum control unit pumps switch
等待系統顯示為零
5. 關閉總插座上的 rocker switch (質譜後方綠色開關)

SEM 儀器注意事項:

1. 開啟燈絲前請確認擴散泵浦已熱機 30 分鐘，避免油氣回充真空腔體，造成污染。
2. 確認工件的清潔，擺置工件時，請攜帶手套，避免手上油漬污染真空腔體。
3. 操作工作高度為分厘卡讀數加工件高度，避免工件過高撞擊 orifice 以及偵測器。
4. 預進行直立旋轉工件，請依照試片載台的移動限制，避免撞擊 orifice 以及偵測器。
5. 操作過程中發生景像忽明忽暗，請立即關閉燈絲停止任何操作，燈絲燒毀前兆。
6. 操作過程中，嚴禁調整電子槍的任何數據。此動作為更換燈絲時才會有調整。
7. 鍍金機，使用完畢請將玻璃罩擦拭乾淨。

- 8、關閉燈絲，預取出工件，確認燈絲已冷卻 30 分鐘，再開啟真空腔體，避免燈絲仍處於高熱下，立即接處大氣，造成燈絲斷裂。
- 9、操作完畢，系統關閉後，待冷機 30 分鐘，再關冰水機，避免真空油仍處於高溫狀態下，油氣回充至真空腔體。
- 10、操作完畢，離開前請確認是否工作檯位置調整至中心 X-23mm，Y-25mm。
- 11、操作完畢，離開前請確認環境清潔，是否已填寫操作登記。
- 12、操作過程凡事小心謹慎，以保護燈絲壽命為原則

實驗室職務

1. 實驗室安全：新進人員安全訓練、實驗室人員安全訓練講座、環安事宜、毒化物申報作業、實驗室廢液處理等事項→昀佩. Joey
2. 實驗室財產：財產冊上的財產皆需貼財產標籤，並處理財產報廢及財產轉移等事項→峻承
3. 清潔組長：安排實驗室值日生並監督兩間實驗室的清潔，每年的兩次大掃除工作→Yanita
4. 網頁維護及電腦資料：每兩周 website update，維護並管理所有電子資訊設備，包含實驗室檔案相片整理→Joey（第一負責人），黃睿洋（第二負責人）
5. 貴儀負責人：主要統整規劃 SEM/TEM 排程與時間預約，並彙整通知財務付款，定期確認有無鎖帳之問題→睿洋
6. Group meeting：確認教室借用情形，準備及保管投影筆，並提前開門→峻承
7. Raman：峻承
8. 康樂：映婷

實驗記錄本寫法

Experiment Title

(make the title understandable to know what the experiment is all about, i.e. GO preparation, CMO, PDs stability test, etc.)

Expt. Control Number
(i.e. CMO-25)

Date
(yyyy.mm.dd)

Main Chemical Reaction

(The chemical reaction that can represent the experiment.)

i.e. $\text{CH}_4(\text{g})$ $\xrightarrow[\text{write in detail the parameters in the experiment here. The more detailed, the better}]{\text{CVD process}}$ single-layer graphene

1 g graphite $\xrightarrow{\text{Hummer's method}}$ graphene oxide

Mg^{2+} (2 M) + Al^{3+} (1 M) $\xrightarrow[24 \text{ h}]{100^\circ\text{C}}$ Mg-Al LDH

Procedure

- (1) ...
- (2) ...

As if you're repeating the experiment, write:

Same as CMO-2, or
Same as CMO-2, but
hydrothermal process
changed into 4 hours. Please
refer to the detailed one.

Important Chemical Reagents

(i.e.)

$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	5 g
$\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	2.5 g

Real Case

(example 1)

$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	5.2003 g
$\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	2.406 g

(example 2)

I was writing the experiment, but there was not enough reagent. I need to do it, so the concentration is the same, yet the yield was only half of the original.

(example 3)

Because of... causing the delay of the reaction until April 1.

(example 4)

The experiment did not work because I failed to open the oxygen gas.

Product: 3.4567 g

Yield: 88.3%

Physical Properties:

black powder, very lightweight

next page →

Notes

Experimental Observations, Evaluation of Results, Product Transport, Remarks/Thoughts (examples)

1. When A was added, it formed a black precipitate
2. If the temperature increases after reflux, it will eventually decrease after 10 minutes
3. The product produced is less, doubling the concentration on the next experiment is desired.
4. The product was placed under SEM. The particle size is about 30 nm
5. Raman results suggest it is single-layered graphene.
6. This time, 10 mL GO was used to produced GO-CMO-13. The rest were brought to Professor X's Laboratory

Why do we need to write everything in a laboratory notebook?

1. It is going to be very easy for us to find the experiment.
2. All samples will have a control number to avoid confusion.
3. There will be convenience in finding the procedure we need.
4. If there are duplicate experiments with slight differences in the procedure and conditions, we can easily distinguish it.
5. The people in the lab, including the underclassmen, can easily read your lab notebook.
6. The quantity and concentration calculations should be written for future reference.
7. It can aid you in case you need to refresh your memory in the future.
8. You can compare various products you have made by providing data in case you need to do this in the future.
9. Our human memory cannot be that reliable. So, writing all our observations in the lab notebook should be written, including the whereabouts of the sample and what characterization techniques were done. This will avoid unnecessary replicate experiments which will waste some lab resources.

Laboratory Notebook Reminder:

To those doing hydrothermal synthesis, please have your own acid bath to avoid contamination.

Your Topic

1. 含氮G0的水熱合成: 用urea調控pH
2. MB在可見光催化

Your Name

實驗紀錄簿編號

報告時間 (i.e. 7. 11. 2014)

From 7. 3. 2014 to 7. 10. 2014

Proprietary and Confidential

Last discussion

- Discussed work from last meeting
- 之前討論，老師說要做的事

Proprietary and Confidential

Preparation (合成)

鑑定結果

重點說明

此實驗哪裡不同?
為何作這個實驗

Sample (Name)	Code (Lab notebook)	Method	Description	Characterization	Others
Cobalt manganese oxide (CMO)	CCM-35	hydrothermal	Low cobalt content (vs. CCM-36)	XRD, SEM, EDS	P. 35
CMO-100	CCM-36	hydrothermal	High cobalt content (vs. CCM-35) 再現性測試	XRD	P. 36 in your lab note
Nitrogen -doped G.O.	KGG-89	Hummers	我使用新的石墨粉 (vs KGG-87)	Not yet	好像失敗了，重作一次再比較 (KGG-90)
單層石墨烯	LGM-56	CVD	新的銅片，時間由原來 20min 縮短到 5min (vs LGM-20)	Raman, 光學顯微鏡相片 (好像是多層)	時間縮短 破洞好像變多

鑑定結果列在後續投影片

Results of Samples

- Your Results Here

Description

What are we seeing?

Description

Comparison?

Description

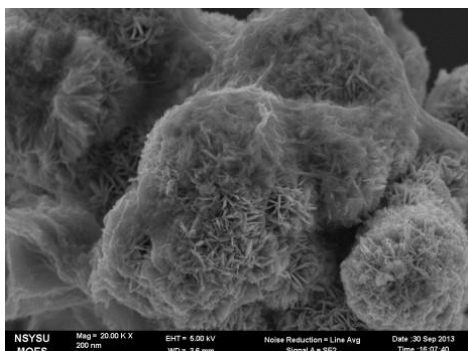
Where are these results?

Description

Where are these results?

Proprietary and Confidential

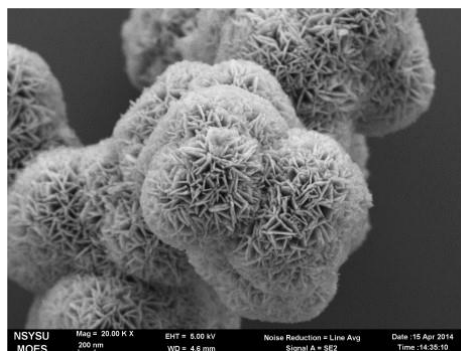
Results (SEM) of Samples (CMO-100)



Description
After GO hybridization

Description
Path:chg/結果/SEM/gcmo20-2

Exp. Code
CCM-36



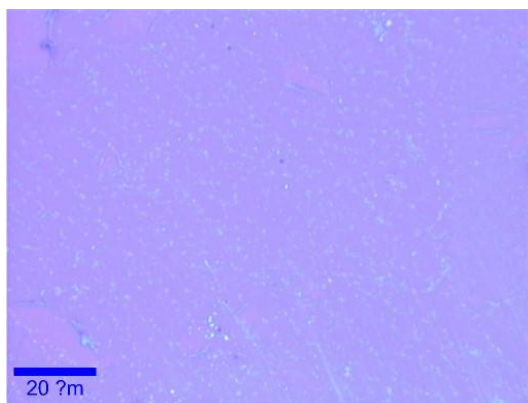
Description
Before GO hybridization

Description
Path:chg/結果/SEM/cm0100C-12

Exp. Code
CCM-10

Proprietary and Confidential

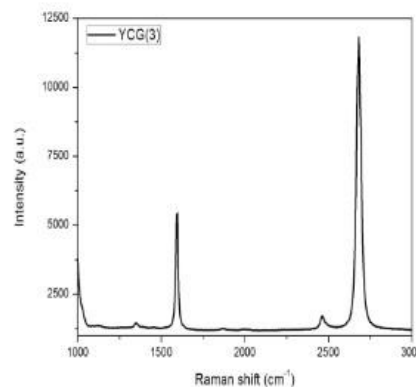
單層石墨烯 (新銅片) of YCG-3



光學顯微鏡圖 (OM of something; if more than one)
新銅片作的石墨烯
表面不乾淨有大量破洞

Patch: YCG結果/Raman/OM5

YCG-3



光學顯微鏡圖 (OM)
新銅片作的石墨烯
表面不乾淨有大量破洞

Path: YCG結果/Raman/spec/YCG-5

Proprietary and Confidential

Data Interpretation/Conclusion

- What is the meaning of your data?
- What is the critical message for your next move?
- What do we learn from your data?

Proprietary and Confidential

Next

- What are you going to do next?

Proprietary and Confidential

如何搜選文獻

1. 從 Web of Science、ACS website、Google scholar 搜尋關鍵字，選擇你所要的文獻，不要使用 **Google** 作你唯一的背景文獻搜尋。
2. 期刊優先選擇 **ACS > Nature springier = Science > RSC = Wiley**，勿選 Elsevier，且期刊點數不能低於 3。
3. 勿選作者為中國人或印度人的文獻。

陳軍互教授實驗室危險事件紀錄表

事發人	湯宜諺		
事發時間	2022/9/21 15:30		
事發地點	離心機旁邊的實驗桌上		
事發內容	被玻璃劃傷		
事發原因及可能造成結果	手碰到量筒導致量筒掉至地板，想接量筒的瞬間卻被玻璃劃傷。 造成手部逢了一針，嚴重的話如果劃傷大動脈可能造成血流不止而亡。		
預防措施	不要不自量力的想要接掉落的玻璃物品 手比玻璃更珍貴！ 玻璃物品也請不要放置到桌子邊緣，這樣一碰到就容易掉落。 如果玻璃物品掉落也請戴好棉布手套去清理，不要空手去清。		
事發圖片			
安全人員核准		核准人員確認	

事發人	陳君豪		
事發時間	2023/2/11 00:10		
事發地點	冰箱旁抽風櫃中的方形高溫爐		
事發內容	聽到爆炸聲及發現冒煙		
事發原因及可能造成結果	事發原因：草酸銀爆炸。 草酸銀受熱時，會分解產生銀及二氧化碳，反應式為： $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightarrow 2\text{Ag} + 2\text{CO}_2$，當加熱溫度來到 140 度就會開始分解¹，若產生的二氧化碳無足夠時間釋放，則會累積並產生爆炸；且分解過程為放熱反應，加熱時間不夠長，容易使熱量累積也會發生爆炸可能。而此次爆炸原因應是量未控制好(放入大約 1.8 g)，及加熱時間未拉長，讓草酸銀無足夠的時間分解造成二氧化碳與熱量累積導致爆炸。 Ref 1. Zope, Khushbu R., Denis Cormier, and Scott A. Williams. <i>ACS Appl. Mater. Interface</i>. 2018, 10, 3830-3837		
預防措施	由於草酸銀的起始分解溫度約為 140 度，因此在 140~200 度的期間應把加熱時間拉長，原本的設定為：由室溫升至 200 度 2 小時，在 200 度下持溫 2 小時，應改成由室溫升至 130 度 1 小時，在 130 度下持溫 1 小時，再從 130 度升到 200 度 3 小時，200 度下持溫 1 小時，讓草酸銀有足夠時間釋放熱量。每次放進烤箱的量不得超過 500 mg。而實驗過程也必須在抽風櫃中進行。若實驗為初次嘗試，必須確認安全無虞才能在半夜進行。		
事發圖片			
安全人員核准		核准人員確認	

Prof. Chun-Hu Chen Laboratory Accident Report Form

陳軍互教授實驗室危險事件紀錄表

Person(s) Involved 事發人	Yanita Devi, 許婉筠
Time of Accident 事發時間	2021.08.03 16:00
Area of Accident 事發地點	In the CVD place CVD
Description of Accident 事件內容	The CVD temperature increase up to ~1400°C and make the glass tube melt and the tube cannot be further used. CVD 溫度升至 1400 度，讓石英管軟化變形，無法再使用。
Probable Cause of Accident and Consequence of this Accident 事發原因跟事發後果	The heater has the problem which is the temperature in the CVD chamber will keep increase even the heater is off. The difference between the heater and tube temperature to big (~400°C). Lack of notice to the CVD temperature so nobody knows that the temperature was went beyond the setting temperature. 加熱器的問題，當停止加熱時，溫度還是持續上升，且管內溫度和顯示器的溫度不同。當下沒有特別注意溫度，導致沒有人留意到溫度已經超過設定值。 Can cause explosion, may cause fire and will burn the nearest things. Will cause a serious injured to the people. 會導致爆炸，燃燒使附近的物品起火，並且讓實驗室成員有危險。
Preventive Measures (Short-term)	Immediately turn off the heater, keep turn on the vacuum pump and turn off any explosive gas. Do not use until it fixed. Prepare the fire extinguisher near the CVD. Need a short

短期預防措施	briefing before used. Need to understand what gas will be used and how to prevent accident. 立即關閉加熱開關，保持真空環境，直到修理好為止不能使用，旁邊需準備滅火器。使用前須講解介紹，了解需用什麼氣體及如何預防。		
Preventive Measures (Long Term) 長期改善措施	Need to pay attention to the increase of the temperature (control every 1-2 hour). A serious study and knowledge should be told to the lab members. Never used without any person observation. Cannot be used overnight. 每一至兩小時，需要隨時注意上升時的溫度。實驗室成員都須了解使用規則，不能在沒人時使用，也不能用過夜。		
Photo of the accident 事發圖片			
Safety Officer Approval 安全人員核准		Laboratory Head Approval 核准人員確認	