



實驗室安全教育

1406-2 實驗室管理人：王振乾教授

藥品採購

2

- ▶ 訂貨時，請尋問價格並比較其它廠商價格，價格太貴要經老師同意後才來採購。
- ▶ 查尋是否為環保署所管制的毒性化學品？(問藥品商) 及本校能否購買？。 **違法罰10~500萬元。**
- ▶ 使用藥品時，先查本實驗室是否有藥品的**SDS**，了解化學品特性；若無**SDS**向藥商索取。（準備一檔案匣放置）
- ▶ 收到藥品時，**請先貼上採購日期**，以便日後處理。

環保署列管毒化物(1)

3

- ▶ **第一類毒性化學物質**：化學物質在環境中不易分解或因生物蓄積、生物濃縮、生物轉化等作用，致污染環境或危害人體健康者。
- ▶ **第二類毒性化學物質**：化學物質有致腫瘤、生育能力受損、畸胎、遺傳因子突變或其他慢性疾病等作用者。
- ▶ **第三類毒性化學物質**：化學物質經暴露，將立即危害人體健康或生物生命者。
- ▶ **第四類毒性化學物質**：化學物質有污染環境或危害人體健康之虞者

環保署列管毒化物(2)

4

◆ 毒管法規內容及管理 目前公告列管之毒性化學物質
目前公告列管之毒性化學物質包括禁用物質、許可
運作物質及第四類毒化物等三類。

- ✓ 禁用物質包括多氯聯苯、可氯丹、地特靈、滴滴涕、五氯酚等45種。
- ✓ 許可運作物質包括石綿，達諾殺、汞、鎘、氯化鎘、氯，苯、三氯甲烷重鉻酸鉀等131種。
- ✓ 第四類毒化物包括乙醛、丁醛、氯丁二烯、間-甲酚、1,3-二氯丙烯、二乙醇胺、二苯胺、乙苯等76種。

列管毒化物管理法-第四章罰則

5

- ◆ 有下列情形之一者，處三年以下有期徒刑、拘役或科或併科新臺幣五百萬元以下罰金：
 - ✓ 依本法規定有申報義務，明知為不實之事項而申報不實或於業務上作成之文書為虛偽記載。
- ◆ 有下列情形之一者，處新臺幣一百萬元以上五百萬元以下罰鍰...
- ◆ 有下列情形之一者，處新臺幣六萬元以上三十萬元以下罰鍰...

藥品使用

6

- ▶ 為維護各位同學的健康與實驗室的空氣品質，所有使用到**有機溶劑**的實驗，請至**抽氣櫃**使用。有機溶劑請儘量用量筒量取，若需用稱重，實驗室備有一台三位數天平於抽氣櫃旁之實驗桌。
- ▶ 藥品使用完後，請依編號放回藥品架。若為**管制的毒性化學品**，每使用完後必需登記使用量。違法罰十萬元。
- ▶ 所有在**抽氣櫃**中的實驗玻璃設備，請先在抽氣櫃內的**水槽**沖過一遍後，再轉至一般水槽清洗。
- ▶ 藥品每年需盤點(含存量記錄)，建檔。(請碩一處理)

廢液

7

- ▶ 請將實驗完後的廢液依其屬性（重金屬、有機溶劑（不含氯）、酸性廢液）倒至廢液桶。不可亂倒。
- ▶ 廢液桶上要有標籤（請向系辦或環安室索取）與記錄（實驗室自己製做）
- ▶ 廢液桶九分滿時，即需更新不要再使用。聯絡環安室將廢液桶移至廢液室並領新廢液桶及標籤。

廢藥品罐

8

- ▶ 請勿隨意丟在走廊或垃圾場，以免受罰。
- ▶ 案例：106年6月25日校安中心值班警衛轉知本校一宿旁垃圾場發現不明藥品罐一批



廢藥品罐

9

- ▶ 依本校「毒性化學物質運作管理要點」第五條規定「經主管機關查獲違法運作屬實者，罰款由請購當事者自行繳納」；依「廢棄物清理法」第53條規定未依規定儲存、清除、處理者處新臺幣六萬元以上一十萬元以下罰鍰。經限期改善，屆期仍未完成改善者，按次處罰。情節重大者，並得命其停工或停業；依「臺南市政府環境保護局垃圾資源回收(焚化)廠進廠管理要點」
- ▶ 處理方式：
 - (1)請販售給我們的藥品商回收，不回收，以後不要向該藥商購買。
 - (2)完全未知的藥品罐，請清洗乾淨後，至六樓實驗室粉碎。

天平使用

10

調整水平儀是否於圓規內？

天平與你(妳)一樣是最愛乾淨的，所以一旦不慎有藥品塗在它臉上應立即用蘭蔻為它卸粧。最好用SKII替它保養。以免外表迅速老化長皺紋。

使用完後，應按歸零鍵。若不再使用請關機。

天平插頭除非長期不操作,否則不用拔掉。

天平每一學期請校正一次。(請碩二處理)

烘箱使用

11

- ▶ 本實驗室有兩台烘箱，其中一台為烘乾玻璃器皿，另一台為烘樣本。
- ▶ 烘乾玻璃的烘箱，常設溫度為60~70°C。若有需要請在調高溫度後，貼上預定使用時間（從x月x日x時~月x日x時）。以方便他人使用。本烘箱設有定時器，早上最早進實驗室的同學請打開烘箱開關，並同時按下時間設定的開關（15小時）。
- ▶ 烘乾玻璃時，請儘量使用塑膠籃裝載自己的玻璃，塑膠籃寫上自己名字，方便辨識。
- ▶ 請不要把玻璃烘太久，以方便別人使用。

烘箱使用

12

- ▶ 樣本烘箱一律定時使用，**非必要不可連用數天**。
- ▶ 使用樣品烘箱時，請於記錄簿記錄使用溫度及預定使用時間。開烘箱、設定溫度後等20分鐘達恆溫後，再將樣本放入。
- ▶ 樣本烘箱使用前，請先看內部有無別的同學的樣本，若查記錄簿看到該樣品為剛放入沒多久時，請禮讓優先。若該樣品放置過久，請通知該同學取出。
- ▶ 請記住你（妳）烘樣品的目的，**查完文獻與詳細資料後才設定你（妳）需要的溫度**。不是所有樣品烘乾就是100°C；成膜就是80°C。
- ▶ **若樣品含有高劑量有機溶劑，請勿必要用他法去除大部份有機溶劑後，再放入烘箱。以避免發生燃燒的危險。**

抽 氣 櫃

13

- ▶ 凡有機溶劑（除了乙醇），不論是量取、配製或反應，請皆於抽氣櫃內使用。以維護大家健康。
- ▶ 請開機，測試抽氣能力是否正常（可用衛生紙測試）。
- ▶ 使用時，請將玻璃門拉下至少一半，才有抽氣效果。
- ▶ 注意電源線的配置，防水。

乾 燥 器

14

- ▶ 本玻璃乾燥器為乾燥樣本或藥品與儀器之去濕度使用，**非為去樣品之水份專用**。所以，凡是含大量水之樣品要乾燥，請自行製做一乾燥箱。不可將本乾燥箱，做為樣品去水設備。

冷 凍 循 環 水 槽

- ▶ 使用前，請檢查內部的乙醇是否足夠量。若不足，請補充酒精。
- ▶ 請檢查循環系統是否正常。

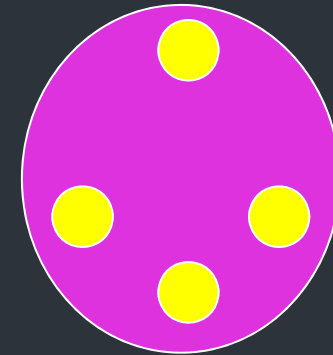
離 心 機

15

- ▶ 使用時，請注意平衡。樣品瓶一定要放對稱位置。

超 音 波

- ▶ 使用時，請注意水位。



pH Meter

- ▶ 使用時，請校正（每二週一次）。
- ▶ 務必使用完後清洗電極，並用KCL溶液保護。本電極一旦乾掉即壞掉，一支電極數千元。

氣體鋼瓶

16

- ▶ 請注意鋼瓶使用安全，鋼瓶本体必需有鐵鍊固定。
- ▶ 鋼瓶開關為二段式。分為粗調開關（即主開關）與微調開關。**打開主開關前，務必確認微調開關為關閉（即鬆開狀態），打開主開關後，再將微調開關慢慢旋緊至你所需要的流量。使用完後，請先關主開關，再將微調開關全開，然後再關閉微調開關（即旋轉至鬆開狀態）。**



UV/VIS光譜儀

17

- ▶ 請欲使用者，先請已操成過之學長學習。然後再將儀器之操作手冊研讀一遍，以更熟悉本儀器之各項功能。
- ▶ 樣品槽為石英玻璃（每個數千元），請小心使用，使用前後皆需確認其清潔度。
- ▶ 石英玻璃內外之擦拭，請用拭鏡紙，不可用衛生紙。
- ▶ 裝薄膜的樣本盤一個\$20000，請小心使用保管。

高溫爐

18

- ▶ 高溫最怕快速生降溫，熱漲冷縮，熱電偶及甘鍋容易裂開。
- ▶ 熱電偶便新約2~3萬、甘鍋一個視大小約3,000~30,000元。

氣氛管狀爐



LC(液相層析儀)/GPC(凝膠層析儀)

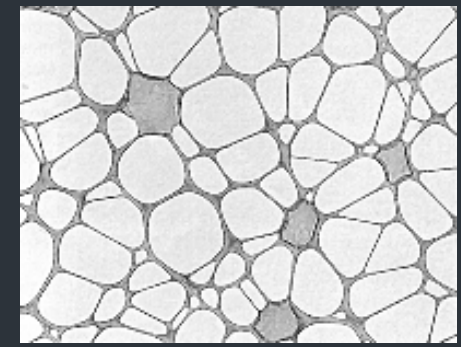
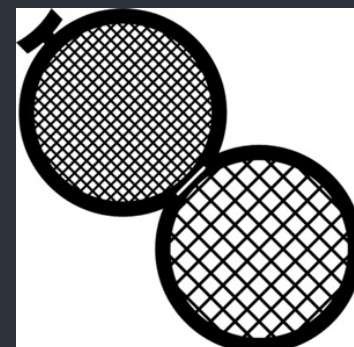
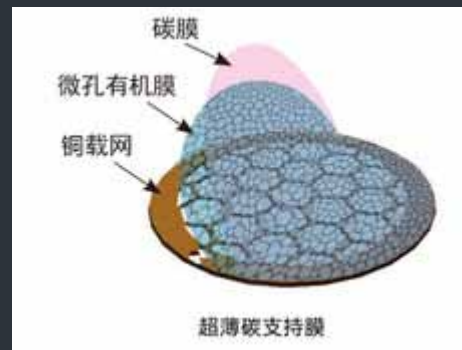
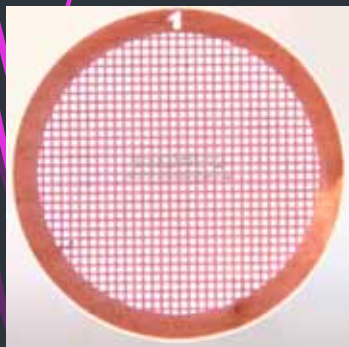
19

- ▶ LC層析儀與GPC的設備一樣，只有管柱不同。
- ▶ LC是分析樣本種類與含量；GPC是分析高分子材料的平均分子量(Mn&Mw)及分子量分佈(PDI)。
- ▶ LC的管柱是C18, C16...；GPC的管柱是Styrigel...。
- ▶ LC的偵測器常用UV；GPC常用RI (折射率)偵測器。
- ▶ LC&GPC樣本皆要先用0.45mm濾紙過濾，未過濾或選擇溶劑不對，導致樣本析出阻塞管柱時，重傷。
- ▶ 一支注射器4500元、LC一支管柱2~3萬元、GPC一支管柱5~7萬元。
- ▶ 管柱不用時，一定要用封口螺絲鎖好，沒鎖乾掉一樣重傷。

SEM/TEM

20

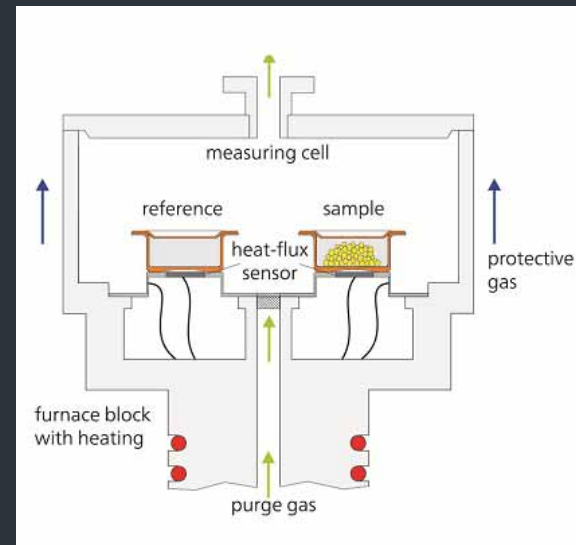
- ▶ 量測SEM/TEM前，請確認你(妳)的樣本是好的，量一小時1,200元。
- ▶ SEM的樣本要不要用銅膠帶固定，請思考一下。不是所有樣本都要用銅膠帶。
- ▶ SEM樣本要鍍金；TEM樣本不用鍍，但要固定好。
- ▶ TEM樣本要放在銅網上，一個銅網80~100元。銅網很多種，不要用錯，浪費錢。



DSC

21

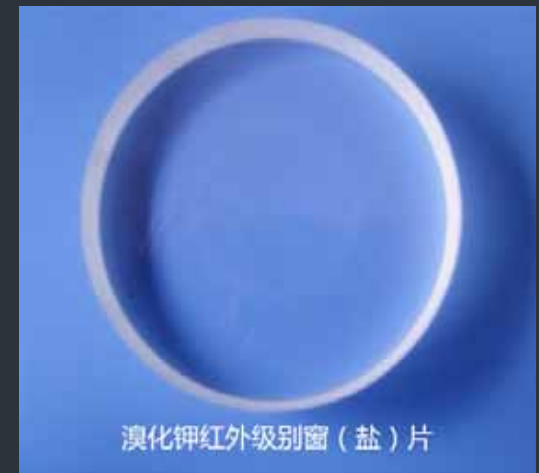
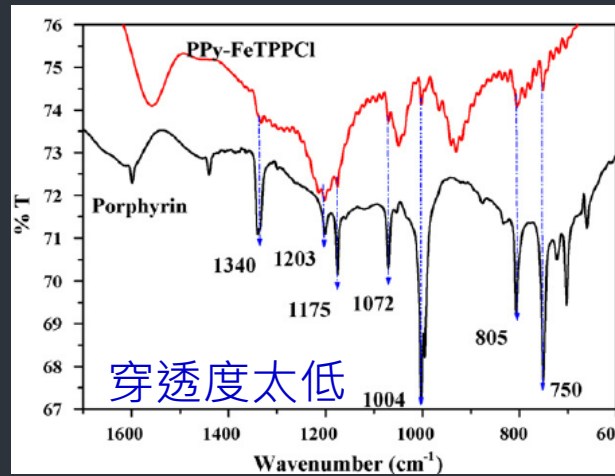
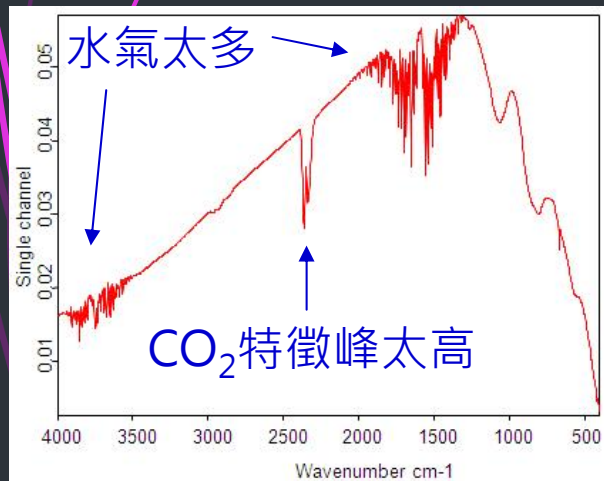
- ▶ 請確認你(妳)的樣本純度，不純時，你(妳)要測什麼？
- ▶ DSC的樣本需置入鋁做的樣本盤，**固體**不要用**液體盤**。
- ▶ **DSC鋁盤一組100元，請慎用。**
- ▶ 升溫速率、起始溫度及氣體種類請參考文獻。
- ▶ 最高溫不要超250°C。



FTIR

22

- ▶ 樣本與KBr混合壓片時，比例約1:100。
- ▶ 不要用ATR 來量測，除非老師允許。
- ▶ 壓片量測時，樣本厚度約1mm，不是用愈少混合物壓會愈透明。
- ▶ 量測時，要注意CO₂濃度、水氣及透過率。水氣及CO₂特徵峰太高或透過率太低，請重做。



靜電紡絲

23

- ▶ 使用前一定要學長教過，並經學長考試確認可正確操作後，始可自行操作。
- ▶ 使用後要清潔。
- ▶ 注意高壓電危險，使用時，請勿接近噴頭及接收板。



實驗室曾發生過的問題(1)

24

- ▶ 鋼瓶微調未關，打開主開關後，氣體突然衝出，造成反應物外溢 ⇒ 請依正常程序檢查開氣體鋼瓶。
- ▶ 鋼瓶使用後未關 ⇒ 請面壁或自己掏錢。
- ▶ 加熱電湯匙漏電 ⇒ 請檢查是否老舊要更換。
- ▶ 延長線有火花 ⇒ 請通知財務大臣，更換延長線。
- ▶ 添加藥品時，一次大量加入，造成反應過於激烈，反應物外溢 ⇒ 添加化學藥品要養成緩慢加入的習慣，除非是你（妳）很熟的實驗，知道兩者混合不會有反應。

實驗室曾發生過的問題(2)

25

▶ 實驗流程不看文獻資料之說明，直覺式的以自己想法反應，造成反應失控⇒對於從未作過之化學反應，請務必查看文獻，與老師討論。

▶ 裝藥品之玻璃使用完後，直接在外面水槽清洗，造成實驗室全是味道，樓下至環安室檢舉⇒使用具揮發性藥品，請務必在抽氣櫃清洗第一次，並將洗液倒入廢液桶中，再拿到外面水槽清洗。

▶ 將反應後之高分子倒入水槽，造成水槽阻塞⇒請務必清完固體物，再清洗玻璃反應器皿。

實驗室曾發生過的問題(3)

26

反應器架設不確實，造成反應器上蓋損壞⇒請務必架好反應器設備，攪拌時不可晃動。



要靠近



要固定

3000~4000元



alibaba.com.cn

實驗室曾發生過的問題(4)

27

- ▶ 烘玻璃操作不當。
- ▶ 熱分析儀(DSC)樣本罩子未罩
- ▶ 熱重損失分析儀(TGA)不當
- ▶ 實驗室廢液亂倒，
- ▶ 將列管毒化物空瓶



實驗室曾發生過的問題(5)

28



實驗室曾發生過的問題(6)

29

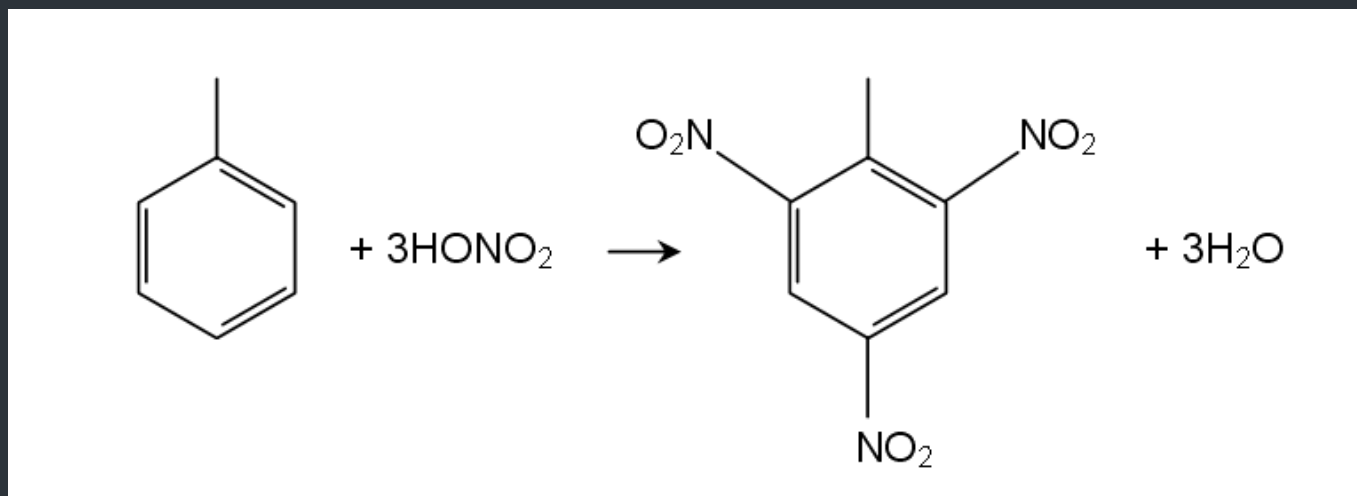
- ▶ 配銀氨水溶液過程爆開。
 - ✓ 在氨水過量的情況下，可能生成雷酸銀 (AgONC)，雷酸銀在受熱或碰撞時可能爆炸，而且二氨銀溶液也會失去靈敏性。
 - ✓ 多倫試劑配製後不可存放超過 24 小時，銀鏡反應的剩餘混合物也應加入稀酸酸化後再排放回收，
「否則有可能會產生高爆炸性的氮化銀 (Ag_3N)」。
 - 「二氨銀溶液久置後可能會生成疊氮化銀 (AgN_3)。受震盪時很容易分解產生猛烈爆炸。」
- 反應廢液應加入強鹼生成氧化銀沉澱，傾析倒掉澄清溶液，剩餘固體以濃硝酸溶解。

實驗室曾發生過的問題(7)

30

▶ 倒甲苯廢液時，廢液桶釋出大量的煙霧。

- ✓ 甲苯與濃硫酸和濃硝酸的混合物能夠發生取代反應，在30°C時，主要得到的是一硝基取代物鄰硝基甲苯和對硝基甲苯；在加熱條件下，反應生成烈性炸藥2,4,6-三硝基甲苯(簡稱三硝基甲苯，即TNT):



實驗室隱藏的危機

31



其它

32

- ▶ 進實驗室，第一件事情是打開全部通風設備後，再開始其它事情。
- ▶ 實驗室個人位置請常打掃，公共區域請大家具公德心。
- ▶ 加熱設備需注意安全，非必要請勿加熱Over night。
- ▶ 另延長線不可直接放在桌上，需掛在牆上，以免水份跑進去，造成短路。
- ▶ 請儘量在晚上12:00前離開，離開前要開閉實驗室的實驗設備電源。不要一個人深夜獨自做實驗以免發生意外時，無人幫忙。

其 它

33

- ▶ 進實驗室，若有聞到異味，請立即開門通風，查明原因，立即改善。若不知是何物先不要開電器設備。確認非點燃性氣體後，才開抽風櫃。
- ▶ 實驗室每人備有清洗桶一個，做完實驗之玻璃器皿若需浸泡才易清洗，請置入個人清洗桶，不要堆入實驗室之水槽，影響他人使用。
- ▶ 有異味殘留之物件（圾垃或衛生紙，抹布等）請於抽氣櫃內先用大量水清洗處理後，丟至實驗室外的圾垃桶，不要丟在實驗室內的圾垃桶內。

其 它

34

- ▶ 最後一位離開實驗室者，請檢查是否有加熱器仍在**使用**，若有請通知實驗者處理，並檢查其它水電是否關閉。
- ▶ 玻璃碎片，請勿丟入一般圾垃桶，要先收集敲碎後，再拿到六樓實驗室的玻璃粉碎機處理。
- ▶ 實驗室所有設備、玻璃及藥品等皆需經費採購且每項皆不便宜，經費取得不易，請大家愛惜使用。
- ▶ 任何對實驗室管理改善有建議者，請不吝提出改善。

專題生注意事項

35

- ▶ 每週要安排時間來做實驗。特別是大三下學期起，**不常來的大三專題生**，請趕快於大四上換老師，否則可能無法順利四年畢業。
- ▶ 每組要寫實驗紀錄簿，定期給老師簽名。
- ▶ 要有參加比賽的準備。
- ▶ 要自行查相關文獻及資料。
- ▶ 不懂的部份，要詢問學長或老師。
- ▶ 大四要參加校外實習者，**若組員不同意，請換組**，否則大四下可能沒成績。
- ▶ **請仔細閱讀系上的專題實施辦法。**

ANY
QUESTIONS

