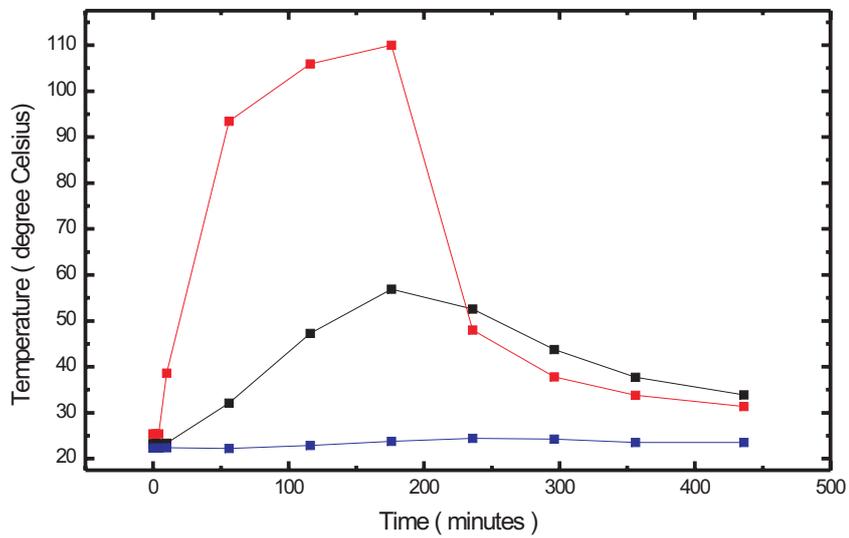
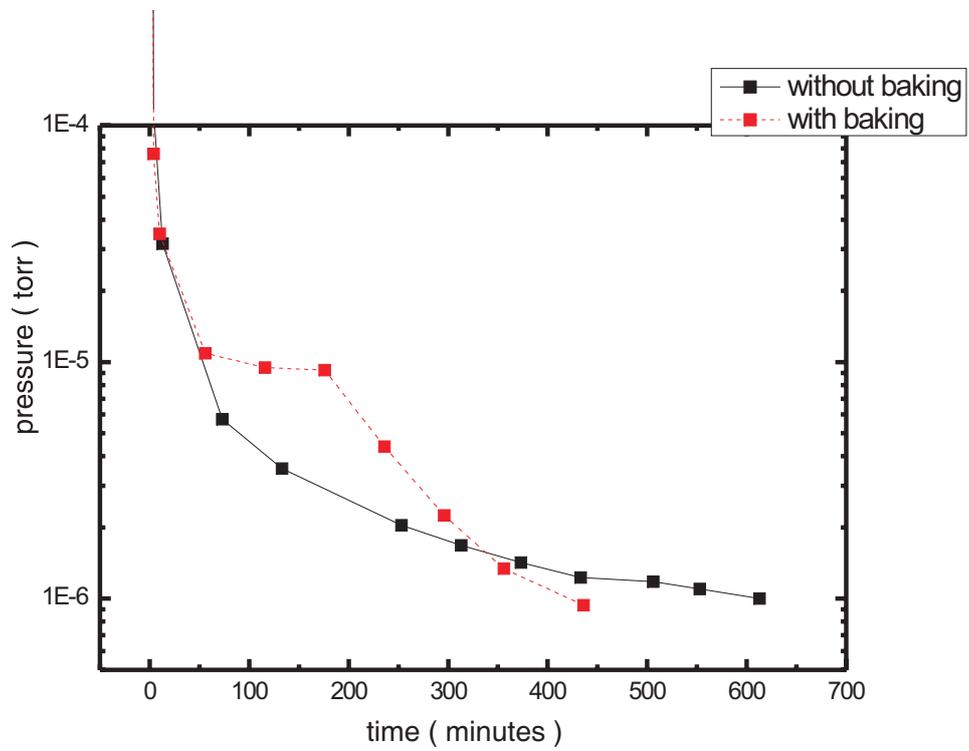


# 高真空及超高真空注意事項

1. 定義: 高真空一般指的是壓力為  $1\text{E}-3$  torr 到  $1\text{E}-7$  torr, 超高真空指的是壓力低於  $1\text{E}-7$  torr。
2. 抽氣速率: chamber 內容積要儘量小, 連接到 turbo pump 的管子要儘量短, 管徑要各處儘量大, 才能有較大抽氣速率, 可減少抽氣時間及降低最後平衡時的壓力。
3. 逸氣: 高真空及超高真空要考慮逸氣的問題, 接觸真空表面積越大, 吸附上去的氣體就越多, 要抽下去就需要更多的時間。
4. 真空材質: 盡可能的減少放進真空室的物體, 不同材質的物體吸附氣體的能力也不同, 請一一確認是否會造成抽氣的問題( 一般來說塑膠製品皆不宜, 主要原因是會吸附大量的氣體, 再者是不宜烘烤 ), 比如說實驗室常用的尼龍束線帶請不要放進去, 任何有疑問的物品應先查清楚材料後去翻真空的書比對是否影響真空度。
5. 氣體負荷: 在高真空下主要的氣體負荷為水氣, 超高真空下為氫氣, 所以要抽到高真空不可避免的要烘烤 chamber, 尤其是當 chamber 從沒烤過或長時間曝露在空氣中, 烘烤有助於縮短抽真空的時間, 而到超高真空則要選用對氫氣抽氣最有效率的 pump, 如 ion pump。
6. 測漏: 開始抽氣後請先確認真空腔體沒有實漏, 在壓力是  $3\text{E}-1$  torr 時可用乙醇去測漏, 當確定乙醇測不出來後可以用氦氣測漏儀 ( 原分所區請向機械工廠師傅借, 中大區請找實驗室維護人 ), 確定真空系統沒有實漏後, 在 turbo pump 抽到  $1\text{E}-3$  torr 以下就可以開始烘烤, 注意! 有實漏的情況烤是沒用的!
7. 烘烤準備: 用加熱帶繞 chamber 時, 注意加熱帶不能交叉疊到, 均勻的繞 chamber 腔壁, 需要用到膠帶固定的話請用耐高溫膠帶 ( 廠商: 沅橡, 產品編號: 0400113-001)( 實驗室常用的 3M 膠帶不能超過 70 度, 請不要使用 ), 繞好後外面再用玻璃纖維 ( 廠商: 立峰井, 產品編號: A1ET3100-1 ) 包覆保溫, 注意! 玻璃纖維請先用鋁箔包住後用耐熱膠帶固定, 包的時後要帶手套, 小心被纖維刺到, 包覆時避開 window、gauge、electric feedthrough, 因為 window 怕加熱不均勻變形導致玻璃破裂, convection gauge 操作溫度不能高於 50 度, electric feedthrough 大氣端的接頭為光華牌一般塑膠 (PE or PP) 也不可超過 70 度, chamber 底下的止滑墊請換成 viton 材質的, 一般塑膠止滑墊也是不能超過 70 度, viton gasket 不能超過 150 度, 烘烤溫度最好在 130 度左右, 最後貼上溫度計在 chamber 邊。
8. 操作順序: 開啓 scroll pump 粗抽到 100mTorr 以下後開啓 turbo pump, 這時後就可以開始打開加熱器, 烘烤時間長短下一點說明, 退火後抽到  $1\text{E}-6$  torr 後方可開啓超高真空 pump ( ion pump )。
9. 烘烤時間: 視該 chamber 乾淨程度 ( 油氣水氣多寡, 請戴手套進行架設, 盡

量保持 chamber 乾淨 )、是否烤過、曝露大氣時間長短而定，破一次真空再抽下去所需的時間很長，所以做高真空超高真空實驗盡可能避免破真空。

10. 以下附上在 223 量測小圓 chamber 的結果，這兩條曲線同樣是開啓 chamber 10 秒後再抽下去，不過是先量烤的曲線再量不烤的曲線，chamber 內有麵包板、兩個 Oriel 高真空相容平移台、electric feedthrough 真空端金線，烤三小時後才退火，可以發現烘烤的確有效果，同樣到  $1\text{E}-6$  torr 縮短三個小時，只是整體時間仍太長，這跟 chamber 裡面有實驗用的東西有關，因為烘烤時不會將熱傳到麵包板上，由烘烤溫度顯示光學桌溫度上升不到五度，可以避免麵包板變形導致光路 overlap 跑掉，解決方法可以在抽真空前利用乾燥氮氣或乾燥空氣經過加熱器（可以使用在 cryopump 的 regenerator）去吹 chamber，打開 up to air 使熱氣可以排出，來加熱 chamber 內的麵包板及鏡架等等。



Black line is the temperature of chamber bottom.  
 Red line is the temperature of chamber side.  
 Blue line is the temperature of optical table.