

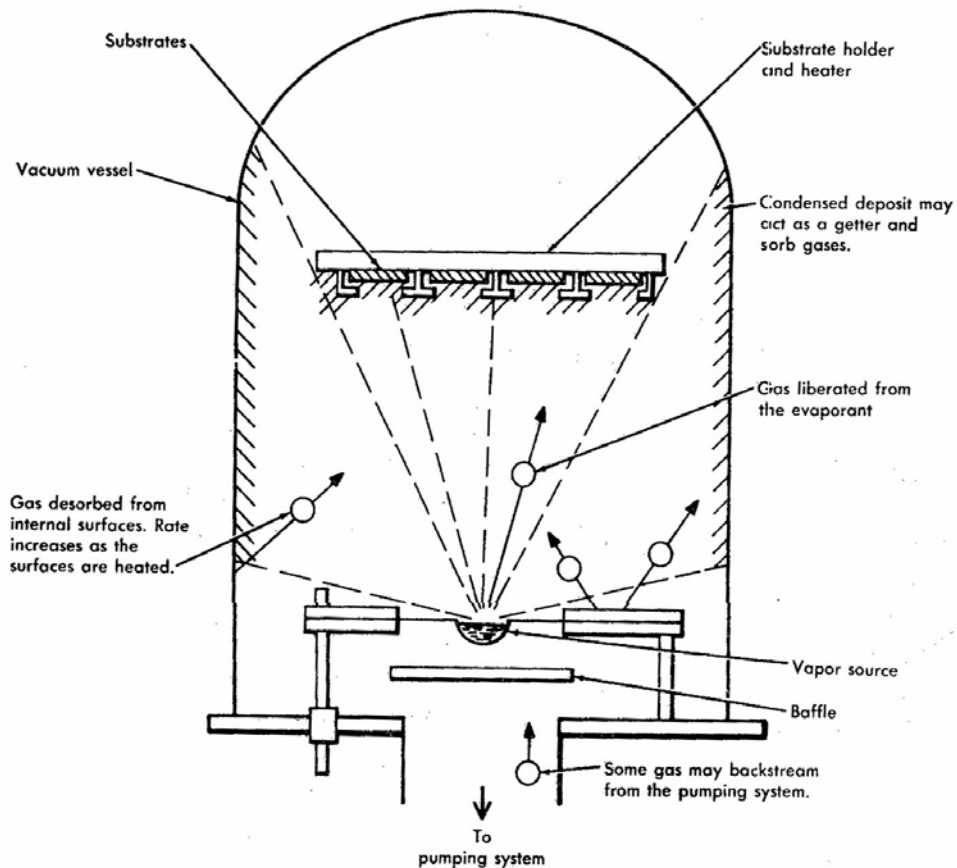
真空鍍膜

【目的】

1. 學習和掌握高真空的獲得與測量方法。
2. 學習有關物理概念，掌握真空鍍膜機的使用方法。

【原理】

將鋁和載玻片置於真空 (5×10^{-5} Torr) 狀態中，利用電流的熱效應，將鋁於鎢舟中加熱，使其液化後，進而汽化成氣態分子，並向上蒸發，附著於上方的載玻片表面，形成一層薄膜。



【儀器】

高真空蒸鍍設備製作、冷水機冷卻循環系統、鍍源（鋁）、載玻片（基板）

【蒸鍍系統實驗裝置】

繪製者：物 97 級 黃偉軒

【課堂作業】

1. 目的：確實瞭解實驗的操作流程，避免油氣逆流，造成污染。(清理極為費時)
2. 操作基本原則：
 - (1) 冷水機要先行開啟
 - (2) 機械幫浦 (mechanical pump) 要暖機 10 分鐘，擴散幫浦 (Diffusible pump) 要暖機 30 分鐘。
 - (3) 開啟通往 pump 的任何閥之前，一定要先開 pump，否則油氣會由 pump 逆流到真空腔。
 - (4) V1 和 V2 不能同時開啟。
 - (5) mechanical pump 只能抽到約 10^{-3} Torr，且不能對著開放的空間抽；Diffusible pump 能抽到 10^{-6} Torr，但不能對 $>10^{-3}$ Torr 的環境抽，否則會損壞。
 - (6) Diffusible pump 抽氣會同時排出油氣，所以，當 Diffusible pump 負責抽真空腔時，要開啟 V1，讓 mechanical pump 抽走油氣。
 - (7) 蒸鍍完畢後，在破真空前，一定要先關閉 V3。
 - (8) V4 為破真空閥，注意，當 V4 打開時，真空腔等同開放空間，任何通往真空腔的閥都要關閉。

3. 作業：

(1) 請依上述原則，判斷出將 chamber 抽到⁻⁶Torr 的操作步驟。

(2) 試說明以下開關的目的

① 打開 fore line valve (V1)，粗抽閥 (V2) 及主抽閥 (V3) 保持關閉。

② 關閉 fore line valve (V1) 及洩壓閥 (V4)，打開粗抽閥 (V2)。

③ 關閉粗抽閥 (V2) 及洩壓閥 (V4)，打開 fore line valve (V1)，再打開主抽閥 (V3)

④ 關閉主抽閥 (V3)，打開洩氣閥 (V4)

P. S. 作業回答需正確無誤，方可開始實際操作，並發給實驗步驟。

【注意事項】

1. 鎢舟一旦加熱過，容易斷裂，請勿任意觸碰。

2. 高真空計的玻璃外殼易碎，請勿碰觸，並正確使用，以延長其使用壽命。

3. 抽氣過程中，請確實遵守閥門的開關順序，以防油氣逆流，污染 Diffusible pump 和 chamber。

P. S. 一旦發生油氣逆流，將終止實驗，自行進行清理至乾淨為止，方可繼續實驗。

4. 實驗過程中要保持冷卻水的暢通，鍍膜完畢後也不能馬上關閉冷水機。

P. S. 如有冷凝水產生，可適時調降水溫。

5. 鎢舟每片的單價約為數百元，每片能蒸鍍 3 到 5 次；若鎢舟中央出現裂紋時，請通知助教做更換。

6. 為避免污染真空室及清理善後的問題，嚴禁使用不耐高溫的物質做為被鍍物。

【問題】

1. 何謂真空？

2. 為何蒸鍍實驗要在真空下進行？

3. 冷水機冷卻循環系統在本實驗中的用途

4. chamber 下方之檔板的用途為何？

5. 有哪些因素會影響鍍膜層的厚度和質量的？

6. 如何測量蒸鍍完畢的膜層厚度？

7. 實驗結束前，為何仍須對真空腔進行粗抽至 5×10^{-2} Torr ？

8. 若在實驗過程中突然停水、停電，你作何應急處理？

【真空腔的清潔方法】

1. 清除鍍源

將內層拆除，以毛刷沾上鹽酸，靜置約數分鐘後，以清水將鹽酸確實沖洗乾淨後，以無塵紙輕輕擦拭後，將其歸位。

2. 清除油污

先用無塵紙擦去油污，再以無塵紙沾些許 IPA (異丙醇) 或無水酒精擦拭。

【參考資料】

1. 近代物理實驗，鄔鴻彥、朱明剛主編，北京科學出版社出版。