

實驗六 鍍鋁(Al)

一.實驗目的

認識鋁膜之材料特性，並學習其鍍法。

二.實驗儀器

真空鍍膜系統、適量 Al。

三.實驗原理

- 1.鋁膜是唯一從紫外光到紅外光區都可高反射的薄膜，其對基板的附著力也比較強，且由於有一層氧化膜保護著膜表面，所以鋁膜的機械強度與化學穩定性均很好，這些特點正廣泛地應用於光學上，如作為反射鏡和紫外干涉濾光片的反射膜。
- 2.鋁對紫外線的反射率很高，他的反射率從可見光區到 200nm 保持不變，而在此波長以下，反射率穩定下降，在 80nm 左右降到零。
- 3.新沉積的鋁膜暴露於常溫的大氣中，表面立即形成一層非晶態的高透明及高硬度的氧化鋁膜，其化學穩定性很高，但只有 2 到 4nm 的厚度稍嫌薄了一點，所以必需加鍍一層保護膜。

四.實驗步驟

1. 一開始要先清理真空腔的 O-ring 的部份，用無塵紙加酒精把原來的真空膏擦拭乾淨在均勻的塗上新的真空膏。在電極方面，必須先用砂紙把之前附著在上面的材料刷下來，並且用酒精擦拭過，才可以把鎢絲和鋁放上去
2. 玻璃基板要用標準的清潔程序清潔。
3. 基板放好後，蓋上真空腔開始抽氣，抽氣需照標準程序。
4. 抽氣完成後打開電熱絲的開關開始加熱。一開始溫度要慢慢的加上去，等到材料都熔的差不多的時候，再把電流加大讓材料蒸發。蒸發的過程很短(約 1 分鐘內)，等到達我們所需的厚度時，再把電流降下來，關掉加熱器。
5. 蒸鍍完成後不要馬上破真空，讓材料分子稍為冷卻，再破真空。

實驗要領

1. 鋁的熔點為 660°C，可用鎢絲加熱蒸發，最好用多股鎢絲。將鋁條截成小段，掛在鎢絲上。
2. 在加熱過程中，應先將其加熱至鋁條完全溶化，附著在多股鎢絲上，再將電流加大，使其快速蒸發，否則如果加熱速度太快，鋁條會來不及吸附在鎢絲上，而掉落在 chamber 的底部，便無法完成鍍製的工作。

3. 最佳鋁膜的製備條件是，高純度的鋁在低壓下快速蒸發(厚度：50nm～100nm)，基板溫度低於 50°C

五. 問題與討論

1. 日常生活中時常會看到鍍鋁的鏡子，由於鋁的活性很大所以一般都會在鋁膜上再鍍上一成保護膜，請問一般工業界常用作鋁保護膜的材料有些？
2. 鍍鋁時的鍍率是屬於快鍍或是慢鍍？請說明為何要這樣做？
3. 鍍完鋁之後，應該是一面非常漂亮的反射鏡，如果鍍出來的成品是呈現有點半透明狀，或是光澤不好（暗暗的），請問這是何種原因造成的？
4. 測試蒸鍍之後鋁膜的附著性，並討論。

六. 參考資料

1. 薄膜製程上課講義.
2. 李正中, 薄膜光學與鍍膜技術, 第三版(藝軒出版社, 台北, 2002).