

## 金屬之電鍍(Metal plating)

電鍍是利用外加電壓使溶液中之金屬離子在陰極(負極)被還原成金屬原子，而沉澱於陰極鍍件上，為一種重要的表面處理法。電鍍的目的除了增加物體的美觀外，尚可改善物體表面的物理及化學性質。

電鍍的原理，簡單地說就是法拉第定律：

$$W = \frac{ItA}{ZF}$$

其中 W 為陰極沉積或陽極溶解的重量，A 為沉積或溶解金屬的原子量，t 為通電時間，Z 為金屬離子的電荷數，F 為法拉第電量。但在實際操作時，所沉積或溶解的金屬重量，常因其他反應的發生，而小於由上述理論式計算出來的重量值。它們間的比值稱為電流效率：

電流效率=實際量/理論沉積或溶解量 ×100%

把金屬電極浸於含該金屬離子的溶液時，其間的反應可表示成：



而電極與溶液間有一電位差，根據 Nernst eq.此電位與溶液濃度，金屬純度間之關係可表示成：

$$E = E_0 + \frac{RT}{ZF} \times \ln \frac{r_{M^{z+}} C_{M^{z+}}}{r_M C_M}$$

其中  $E_0$  為標準還原電位，R 為氣體常數，等於 8.314J/k，T 為絕對溫度(K)，F 為法拉第電量，Z 為價電子數， $r_{M^{z+}}$  為金屬離子濃度， $r_M$  為金屬電極之活性係數， $C_M$  為電極附近該金屬的濃度。純金屬時，其活性係數為 1， $C_M$  為 1。

但 Nernst eq.是應用於平衡時電極與溶液間的電位差，而電鍍時，是偏離平衡才有淨反應產生，也才有沉澱發生。因此電鍍槽上必須施加大於平衡電位的電壓以產生一淨電流，此超過部分即稱為過電壓(overvoltage)或過電位(over potential)

$$\eta = E_i - E_{eq}$$

其中  $\eta$  為過電壓， $E_i$  為要產生電流  $i$  所加之電壓， $E_{eq}$  為由 Nernst eq.所得之平衡電位。