

基材對Pt觸媒之材料特性和電化學效能影響

江右君*, 吳帛軒, 岳恒屹

元智大學機械工程學系, 桃園 320, 台灣

*Email: ycchiang@saturn.yzu.edu.tw

質子交換膜燃料電池(Proton exchange membrane fuel cells, PEMFCs)可直接將氫氣和氧氣利用電化學反應轉換成水而發電, 具有攜帶方便、操作溫度低與電流密度高之優點。然而在PEMFCs的商品化上, 仍面臨成本太高、膜電極組之耐久性不佳等挑戰。其中, 最主要的關鍵之一即為電化學觸媒。目前已知Pt/C觸媒是氧還原反應的最佳觸媒, 但仍有還原速率慢、成本高等問題。一般而言, 可利用縮小Pt粒徑、改善Pt粒子披覆在基材上之分散性等, 以提升Pt在基材上之活性面積。由於奈米碳管(CNTs) 具有化性安定、機械性質強、導電性良好、比表面積高等特性, 為提高Pt觸媒的有效利用率以進一步降低使用量, 選擇CNTs作為觸媒載體應為可行的應用。因此, 本研究利用微乳化製程-反微胞法合成奈米Pt觸媒, 使用多壁CNTs作為Pt粒子的載體, 並與商用Pt/C (Carbon black)比較。微乳化製程係藉由界面活性劑去形成微胞機制; 因此, 反微胞法可有效改善粒子大小的均勻性, 並控制成核生長形態。研究發現, Pt/CNTs之Pt粒子平均粒徑為 1.9 ± 0.99 nm, 小於商用Pt/C (1.96 ± 0.50 nm)。沈積在CNTs表面之Pt的結晶化程度較佳, 且Pt/CNTs之抗氧化能力遠高於商用Pt/C。但Pt之化態分佈並未受到基材不同而有顯著差異, 均以零價Pt最多, 分別占52 (Pt/CNTs)和53 (Pt/C) at. %。由循環伏安法分析結果發現, Pt/CNTs和Pt/C之電化學活性面積(ECSA)分別約為55 和46 m²/g, 在循環操作600圈後, ECSA的衰減率分別約為8 % (Pt/CNTs)和33 % (Pt/C)。由材料特性分析和電化學分析結果顯示, CNTs可使Pt粒子均勻分佈, 並展現極佳的電化學活性和穩定性。

關鍵詞：白金(Pt)觸媒；基材；奈米碳管；電化學活性

報告型式：☐口頭 ☒海報 ☐皆可

是否參加學生壁報論文競賽：☒是 ☐否

(註：參加口頭報告者亦可參加學生壁報論文競賽, 但須準備海報、全文及簡報等相關資料, 依學生壁報論文競賽獎評選辦法中所規定之方式辦理。)