

高效能天然環氮錯合物-維他命B12應用於質子交換膜燃料電池陰極端

Vitalizing fuel cells with vitamins: pyrolyzed vitamin B12 as a non-precious catalyst for oxygen reduction reaction of polymer electrolyte fuel cells



國立台灣科技大學 材料科學與工程系 博士班三年級

張孫堂

指導教授：王丞浩教授

研究重點

- 利用天然維他命B12做為非貴金屬觸媒應用於燃料電池中有效降低成本
- 其全電池效能可以達白金的一半，而成本也僅需使用白金的1/2
- 利用同步輻射研究分析熱處理的維生素B12結構存在Co-N₄結構，有助於效能提升

研究成果



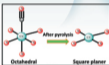
圖一



圖二



圖三

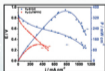


圖四

圖一為燃料電池的原理與反應，在本研究中利用維他命B12，結構如圖二所示，作為非白金觸媒應用在燃料電池中，發現經過高溫熱處理後結構會有所變化，這樣的變化導致效果有所不同，而圖三則是利用同步輻射中心的X光吸收光譜去研究熱處理前以及熱處理後的差異，發現為熱處理的B12為八面體結構，熱處理後的B12為一個Co-N₄的類石墨層平面結構，這樣的結果表示在圖四以及圖五。



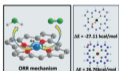
圖五



圖六



圖七



圖八

而將熱處理後的維他命B12當作觸媒去做全電池的測試可以發現其效果有370 mWcm²，如圖六所示，與傳統的白金觸媒相比有明顯的差異，雖說效果僅白金觸媒的一半(約700 mW cm²)，但成本也有效的降低，圖七的穩定性測試可以發現熱處理的維他命B12雖有些微衰減，但依舊可以維持驚人的效果。圖八是利用個體計算得出熱處理的維他命B12因結構關係而使得效能卓越，與實驗部分相驗證。

研究生活及心得

在研究中，最難辦的就是自己思考一個新的題目並運用自己的知識以及所學去完成，因為是一個全新且未知的題目，其實會擔心害怕失敗且完全不可行，但也因為如此，才具有挑戰性，在研究中，感謝實驗室的大家以及老師們的指導及幫助，才可以使得此研究得以完成並有所成果，雖然在過程中，有成果有失敗、有喜有悲、有樂有苦，但這樣的研究生涯讓我覺得有意義、且真的有所成長以及獲得，不充是在研究上，更包括了其他的部分，更希望將來能夠精進自己，更上層樓，並且利用所學，貢獻大家以及社會。