

金奈米粒子的表面化學及電催化性質

學生：張文松

指導教授：楊耀文 博士

王念夏 博士

國立交通大學應用化學所

中文摘要

研究觸媒催化反應嘗試以金為主要材料，雖然塊材金 (bulk gold) 不具有化學活性，一向被視為無催化活性的金屬，然而當金的尺寸小到一定程度(奈米級的小顆粒)，金可以催化許多化學反應。在溶液相中我們做了兩種不同的催化反應：首先電催化甲醇，我們試著改變不同的甲醇濃度及掃描速率，發現當甲醇濃度越高時或掃描速率越快時，隨著金粒子尺寸變小而得到越大的甲醇氧化電流，而相對於 Au(poly)，金奈米粒子電催化甲醇之氧化活性增加 5 倍之多。其次為電催化飽和一氧化碳，可分為兩部份：首先為電催化一氧化碳的催化反應速率，我們得知當金奈米粒子越小時，其催化速率越快，但仍比 Au(poly) 來的慢，研究發現可能與金奈米粒子的吸附能力皆比金線好有關。其次為電催化一氧化碳之氧化電流，得知金奈米粒子越小其活性越大，相對於 Au(poly)，得知金奈米粒子的催化活性可增加 3 倍左右。

在超高真空下，我們由 XPS 能譜中得知，金奈米粒子表面會與硫原子(束縛能為 161.3 eV 左右)產生鍵結，由於吸附的量越來越多

使得能譜上的 S_2 (束縛能為 162.0 eV) 與 S_2 multi-layer (束縛能為 163.4 eV) 訊號也隨著增加。由經過加熱至 570 K 後的 XPS 能譜圖得知，金粒子表面上先行脫附的以硫原子和硫分子(S_2) 為主，而殘留的硫分子以多層硫的方式存在，並且在 TPD 能譜的第一次脫附反應中也讓我們了解，加熱過程中硫的同素異構物(S_3 至 S_8) 也有著明顯的訊號，同時金奈米粒子也有類似訊號產生，說明了可能發生硫與金奈米粒子的共脫附現象。經由 XPS 與 TPD 的實驗我們推測在加熱過程中，硫分子(S_2) 與硫原子會先脫離金表面或是互相結合成為硫的同素異構物(S_3 至 S_8) 後，再進行脫附反應離開金奈米粒子表面。

