



禪譜科技

## 2.4 拋棄式金電極

## 2.4 拋棄式金電極

基於金具有良好的導電性與化學穩定性，因此受到電化學家與材料學家的青睞期使能利用發展成電化學感測器，製備方法包含電化學還原沉積奈米金粒子於網版印刷碳電極表面、化學還原法或者是利用濺鍍方法將金原子修飾在載體基材上；此外，平整的金電極表面也是電化學家期望得到的，因為金原子可與具有硫醇基、吡啶、胺基等官能基分子相接合，進而與抗原、抗體、DNA及蛋白質等生化分子接合而偵測或反應。因此拋棄式金電極的需求也與日俱增，基於此，禪譜亦開發客製化拋棄式金電極以提供給研究人員方便使用的工具進行實驗，多樣式的設計與製造可參考圖1。



圖1 拋棄式金電極

## 2.4.1 金的電化學行為

圖2顯示在中性環境下典型的金電化學行為，進行氧化掃描時可得到金被氧化成氧化金而產生一氧化波峰，氧化波峰約為750mV(vs. Ag/AgCl)，同時在電極表面會生成一層氧化金，當進行還原掃描時可到一還原波峰，為氧化金還原，還原波峰約為200mV，電位為-300mV時，會有溶氧的還原反應產生，方程式如圖2所示。此外，如Burke教授與Nugent教授所發表，另一種類的氧化金會生成於金電極表面，稱為氫氧化金，其具有特殊的氧化催化能力，因此電化學家欲利用此一物種開發高催化性的生物感測器。(1,2)

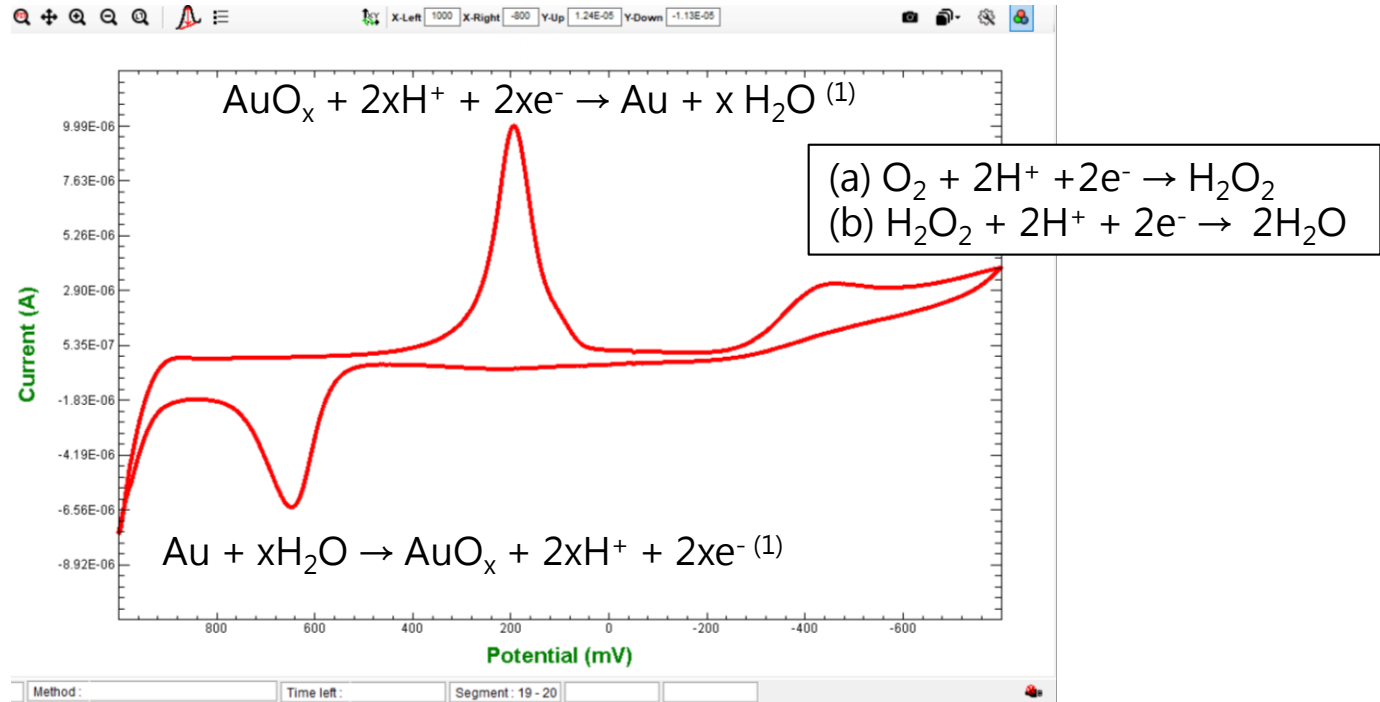


圖2 拋棄式金電極循環伏安圖譜

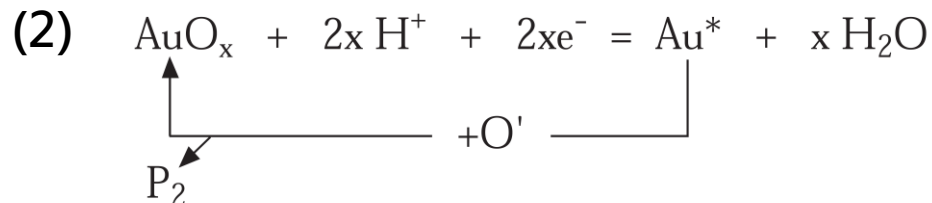
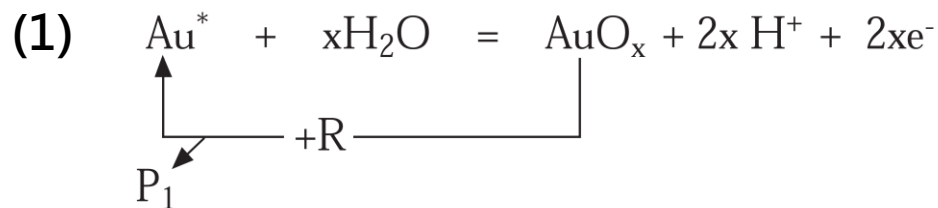
Reference

(1) L D Burke and P F Nugent, Gold Bulletin 1998, 31(2), 39-50

(2) Sidney Barnartt, J. Electrochem. Soc. 1959 volume 106, issue 11, 991-994

## 2.4.2 金的電催化行為

近年來，有很多文獻報導指出藉由奈米化金粒子可得到強大的電催化能力，不僅僅電催化訊號增加，催化電位亦有降低的現象，其反應機構由Burke教授與Nugent教授所提出如下所示，首先電極表面的活性金(Au\*)會先形成氧化金(AuO<sub>x</sub>)，然後進行氧化還原物種(reductant,R)成為P<sub>1</sub> (方程式1)，另一方面，氧化物種(oxidant,O)氧化活性金而被還原而產生P<sub>2</sub> (方程式2)，同一時間氧化金又會被還原成活性金而形成循環，因此可進行催化反應。



Reference

(1) L D Burke and P F Nugent, Gold Bulletin 1998, 31(2), 39-50

## 2.4.3 網版印刷碳電極修飾金奈米粒子應用於偵測砷As(III)

中興大學曾志明教授發表網版印刷碳電極修飾金奈米粒子應用於偵測砷，主要是利用聚丙交酯輔助修飾奈米金於網版印刷碳電極表面(PLA-Au<sup>NP</sup>)，聚丙交酯具有穩定金粒子的功用進而得到金粒子大小約10nm(如圖3所示)，作者使用微分脈衝剝除法進行砷的偵測，得到偵測極限為0.09ppb，同時可避免掉干擾物如銅(Cu)、鎘(Cd)、鐵(Fe)、鋅(Zn)、錳(Mn)及鎳(Ni)，並可應用於自來水樣品的偵測。(1)

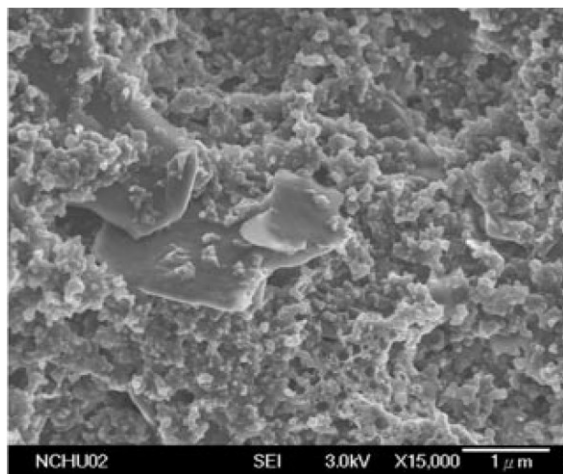


圖3 奈米金的電顯圖

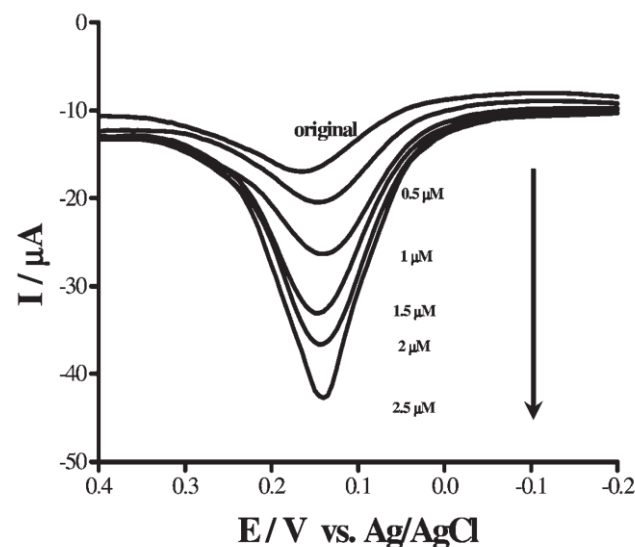


圖4 典型金對砷的微分脈衝剝除圖譜

Reference

(1)Yue-Shian Song, Govindan Muthuraman, Yi-Zhen Chen, Chu-Chieh Lin, Jyh-Myng Zen, Electroanalysis 18, 2006, No. 18, 1763 – 1770