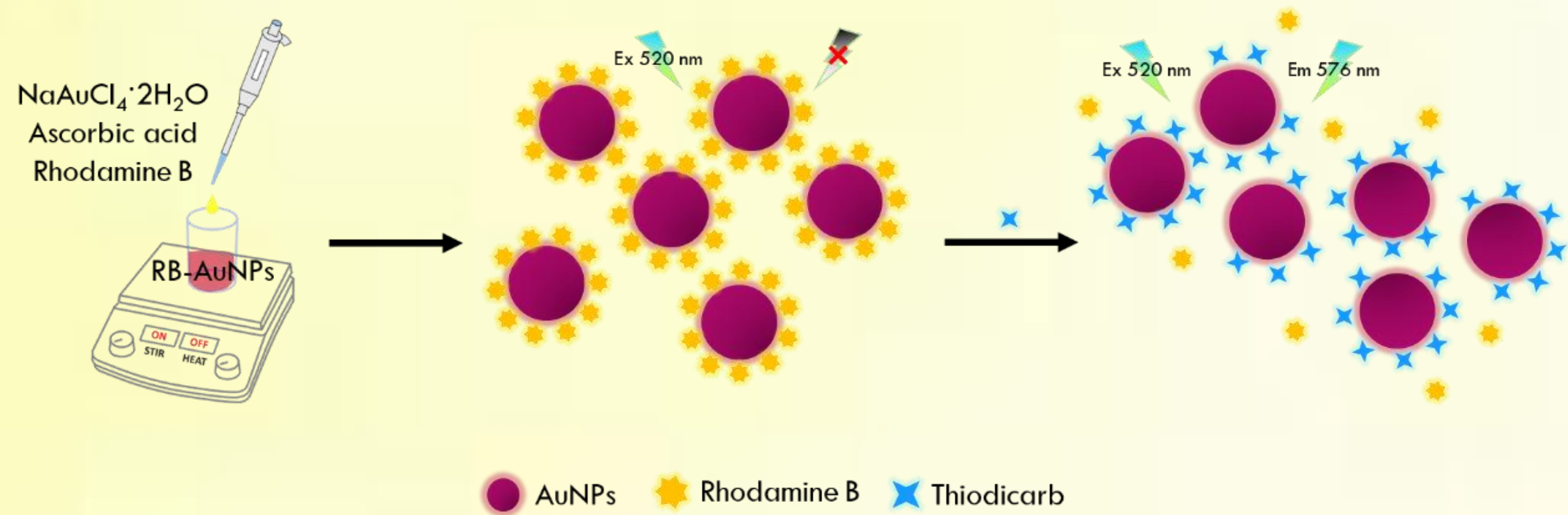


羅丹明B修飾金奈米粒子作為開啟式螢光探針用於偵測硫敵克

A turn-on fluorescent probe based on rhodamine B modified gold nanoparticles for sensing thiodicarb

摘要：本篇開發一種簡單的螢光探針檢測硫敵克(thiodicarb)，利用羅丹明B(rhodamine B, RB)與金奈米粒子(gold nanoparticles, AuNPs)間的螢光共振能量轉移(fluorescence resonance energy transfer, FRET)，使羅丹明B的螢光產生淬滅。在硫敵克的存在下，硫敵克會與金奈米粒子表面的羅丹明B產生置換反應，使羅丹明B釋出，造成螢光回升。於最佳化條件下，硫敵克的線性範圍為0.1-10 ppm($R^2=0.9951$)，偵測極限為0.08 ppm($3\sigma/s$)。在實際樣品中也有不錯的結果，回收率介於81-106%，RSD小於7.3%。



Scheme 1 以RB-AuNPs檢測硫敵克之反應機制圖。

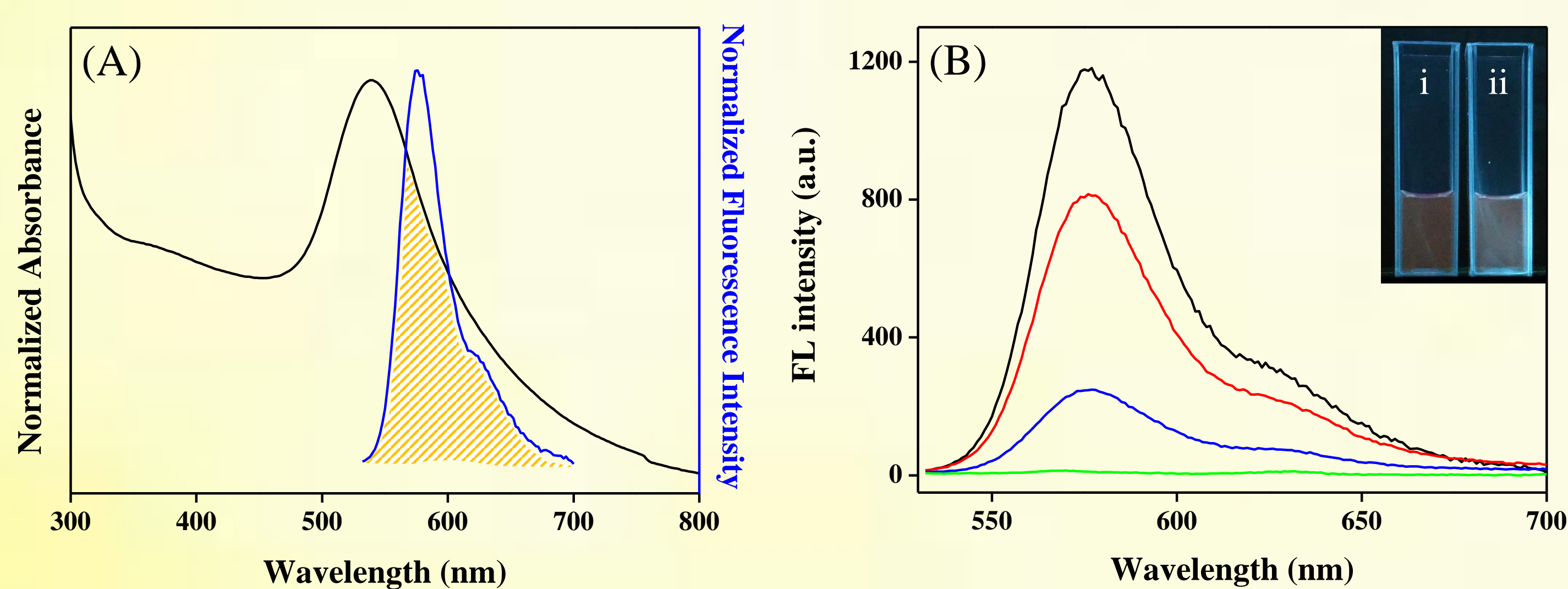


Figure 1 (A)金奈米粒子的吸收光譜圖和羅丹明B的螢光光譜圖。(B)各物質之螢光光譜圖，由上至下分別為羅丹明B、RB-AuNPs+硫敵克、RB-AuNPs、硫敵克，i及ii為RB-AuNPs加入硫敵克前後之照片。

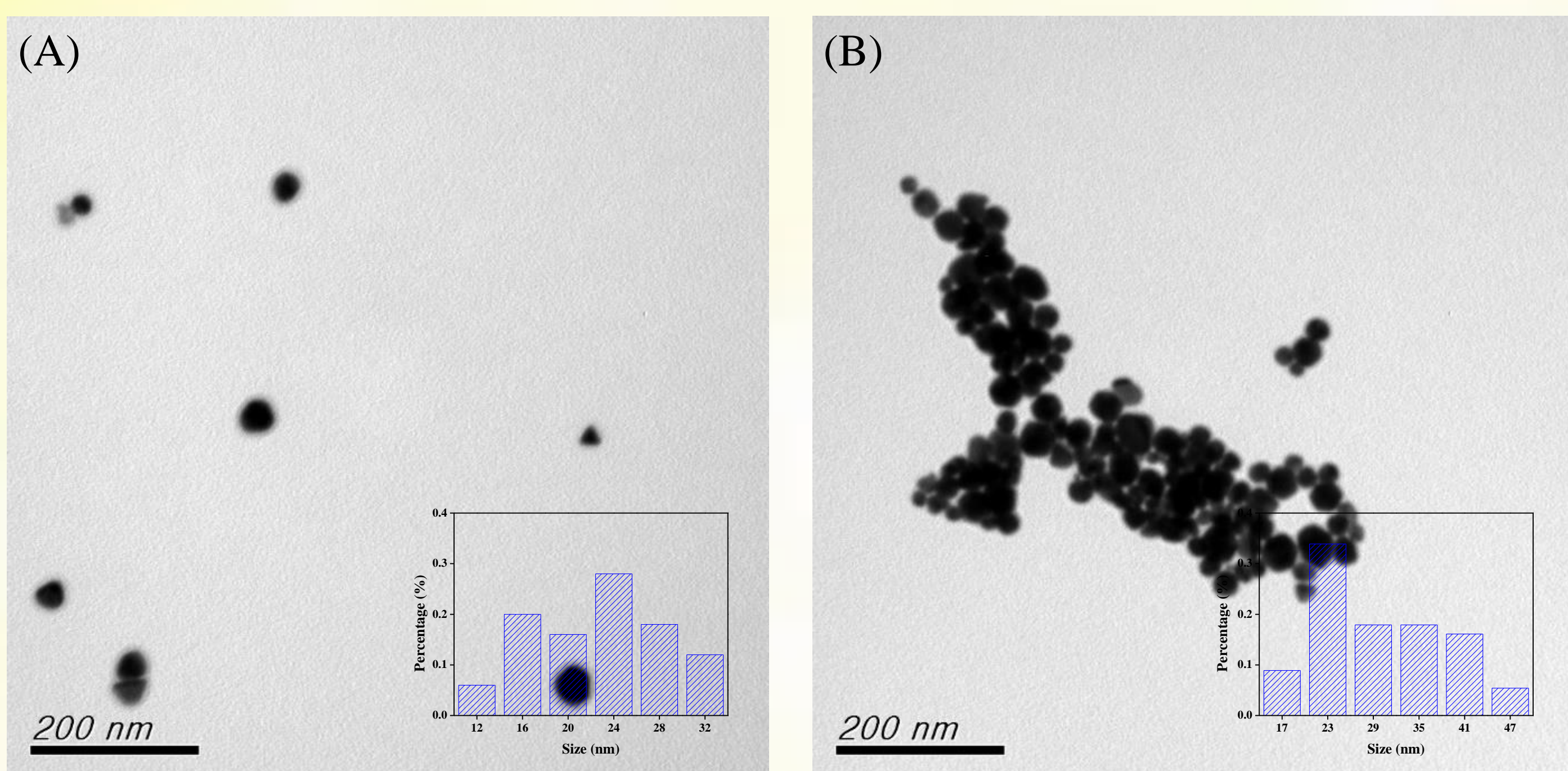


Figure 2 RB-AuNPs加入硫敵克前後之穿透式電子顯微鏡影像及其粒徑分布圖。

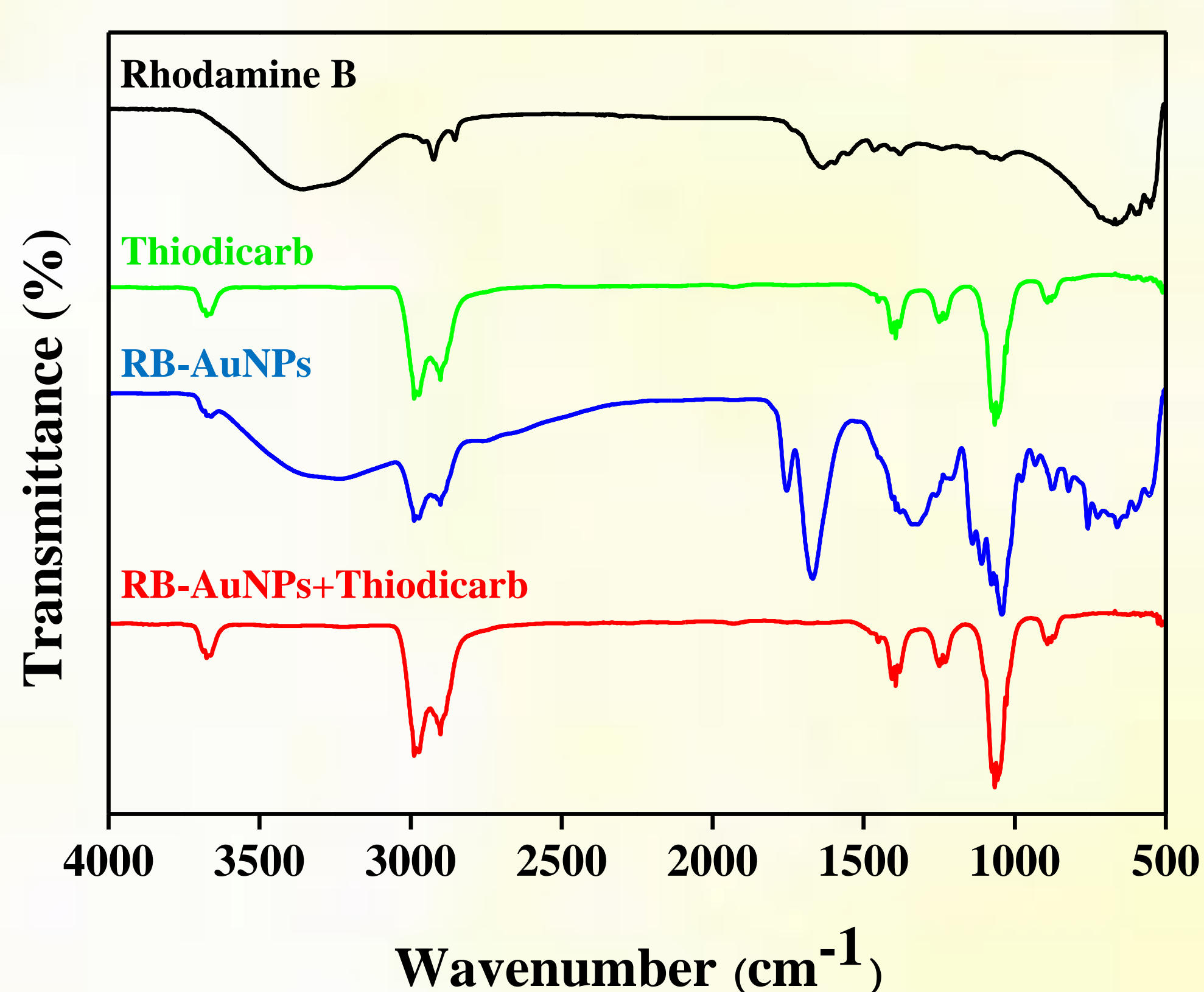


Figure 3 FTIR光譜圖。

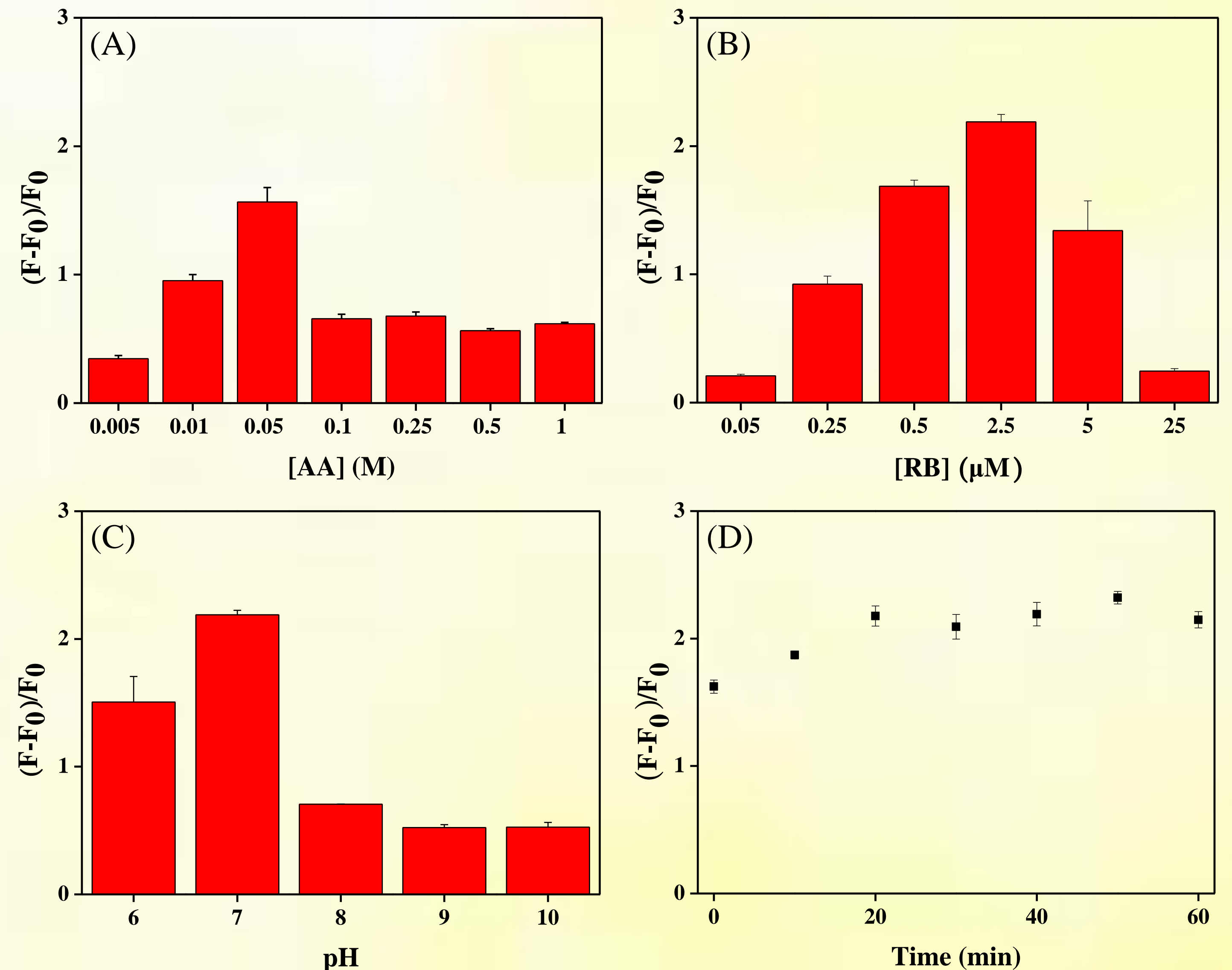


Figure 4 最佳化條件之探討。(A)不同AA濃度。(B)不同RB濃度。(C) pH值的影響。(D) RB-AuNPs與硫敵克之反應時間。

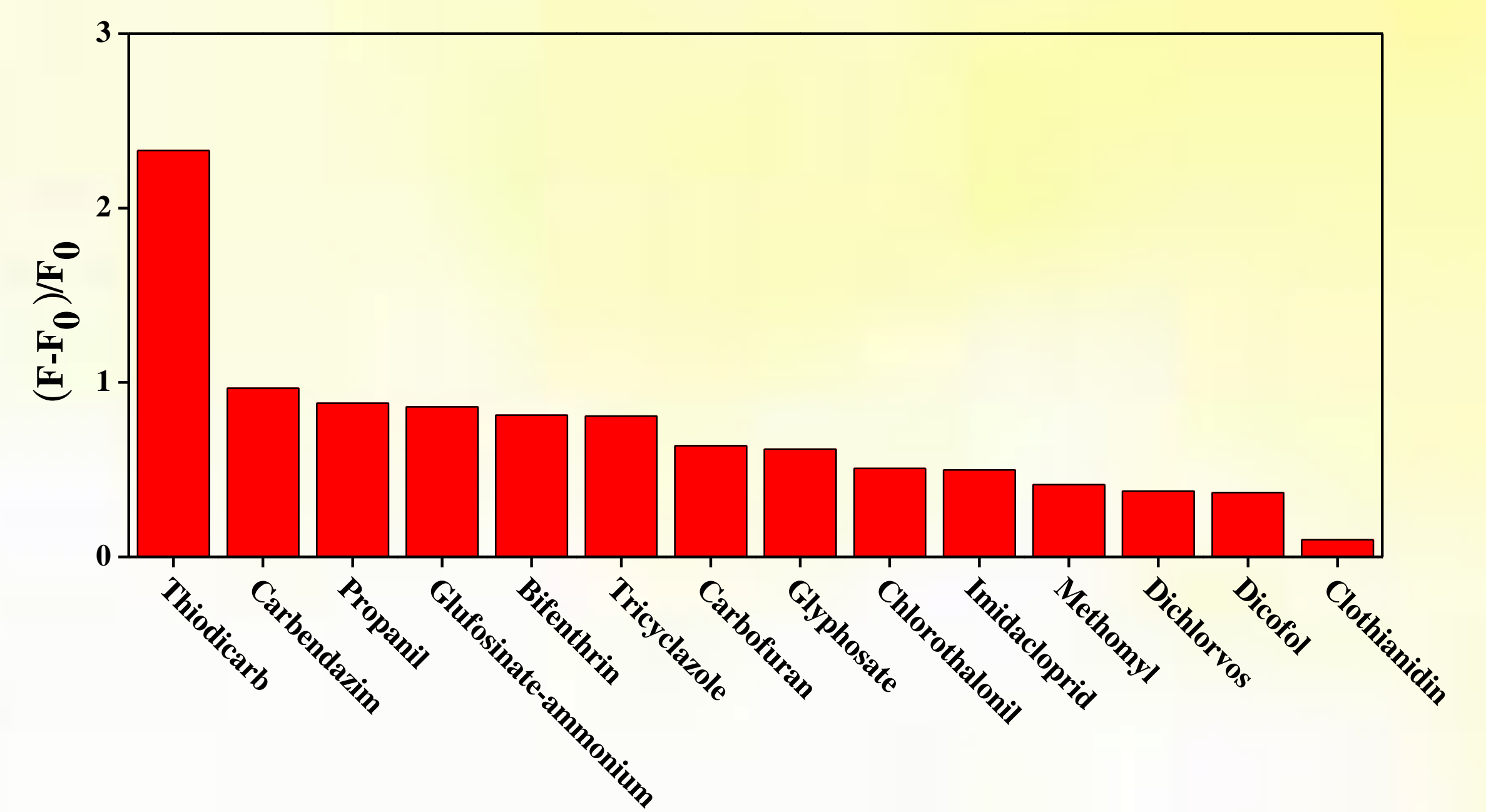


Figure 5 RB-AuNPs之選擇性。

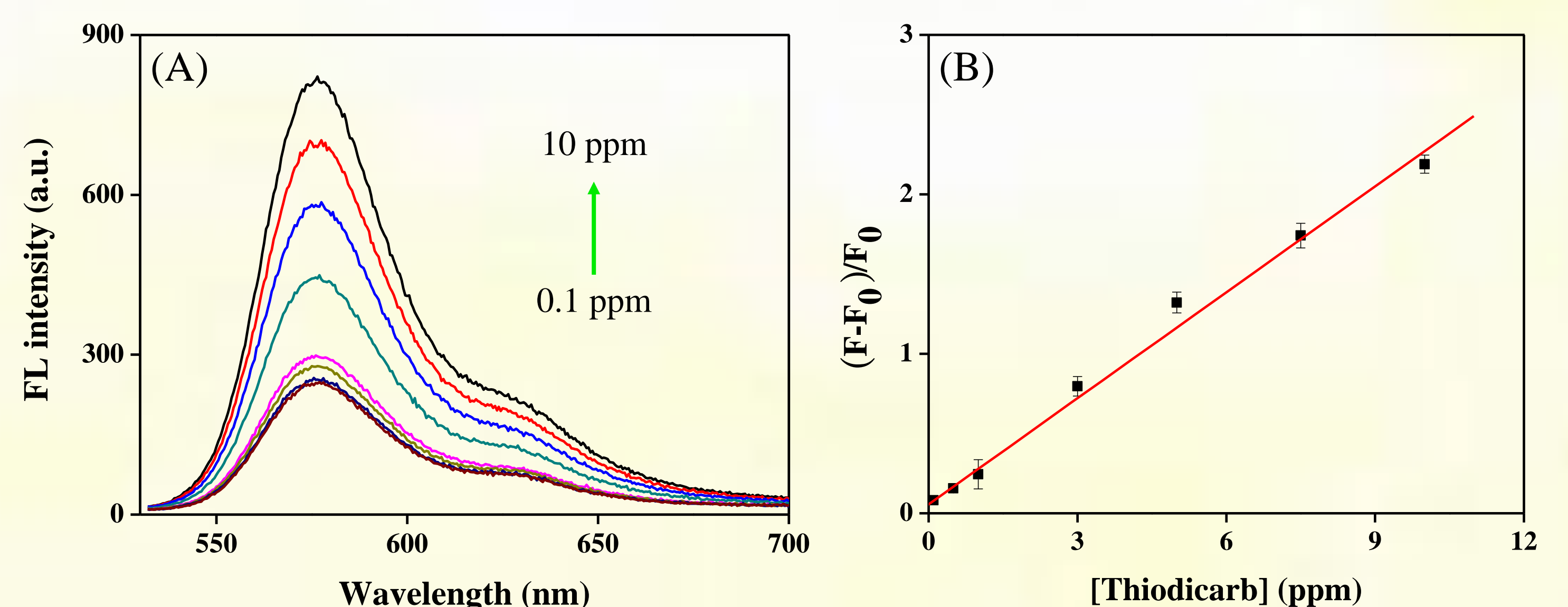


Figure 6 (A) RB-AuNPs添加不同濃度硫敵克之螢光光譜圖。(B)檢量線。

Table 1 實際樣品之回收率。

Sample	Added (ppm)	Found (ppm)	Recovery (%)	RSD (%)
Tap water	1.00	0.88	88	4.5
Lake water	1.00	0.81	81	2.0
Rice	1.00	0.92	92	6.5
Potato	1.00	1.06	106	7.3
Sugar orange	1.00	1.05	105	6.1
Pitaya	1.00	0.93	93	1.7

結論：本研究藉由羅丹明B修飾金奈米粒子，透過螢光共振能量轉移來檢測硫敵克。當硫敵克加入RB-AuNPs溶液時，硫敵克與金奈米粒子的作用力較強，使金奈米粒子表面的羅丹明B釋出，造成螢光回升。在最佳化條件下，RB-AuNPs對硫敵克具有良好的選擇性，硫敵克檢測範圍為0.1-10 ppm，偵測極限為0.08 ppm($3\sigma/s$)。此方法也成功應用於實際樣品中，回收率介於81-106%，RSD小於7.3%。