

明志科技大學材料工程系109學年四技專題製作競賽

石墨烯應用於化學電阻式生物感測元件之研究

學生/學號：林怡婷/U06187016、謝昭諒/U06187049

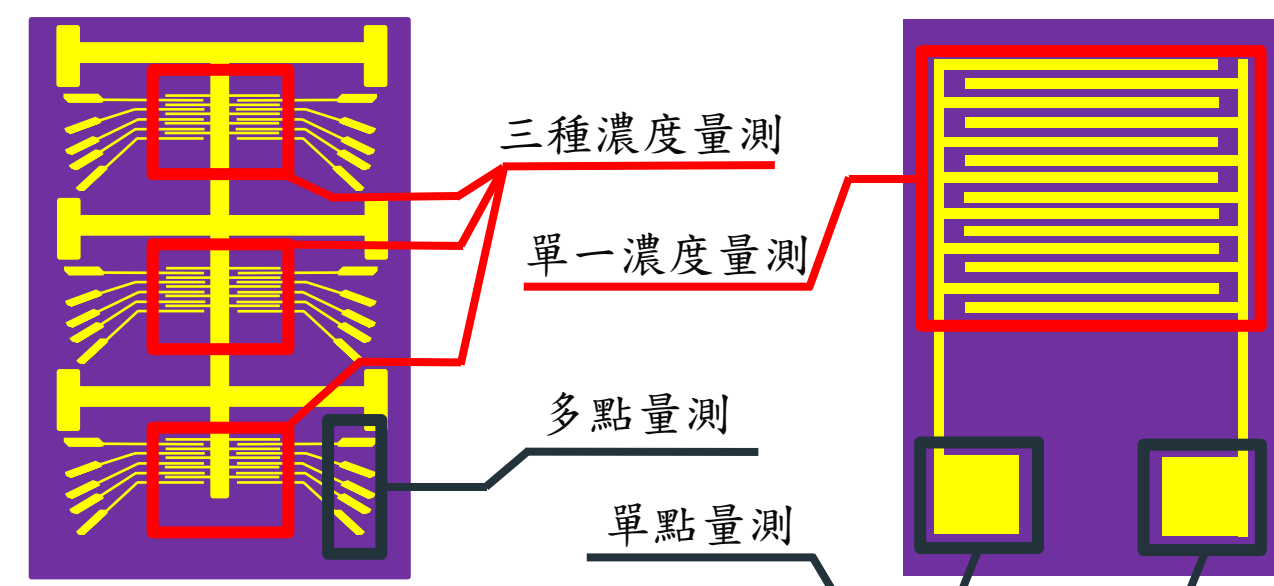
班級：材四甲

指導教授：黃啟賢



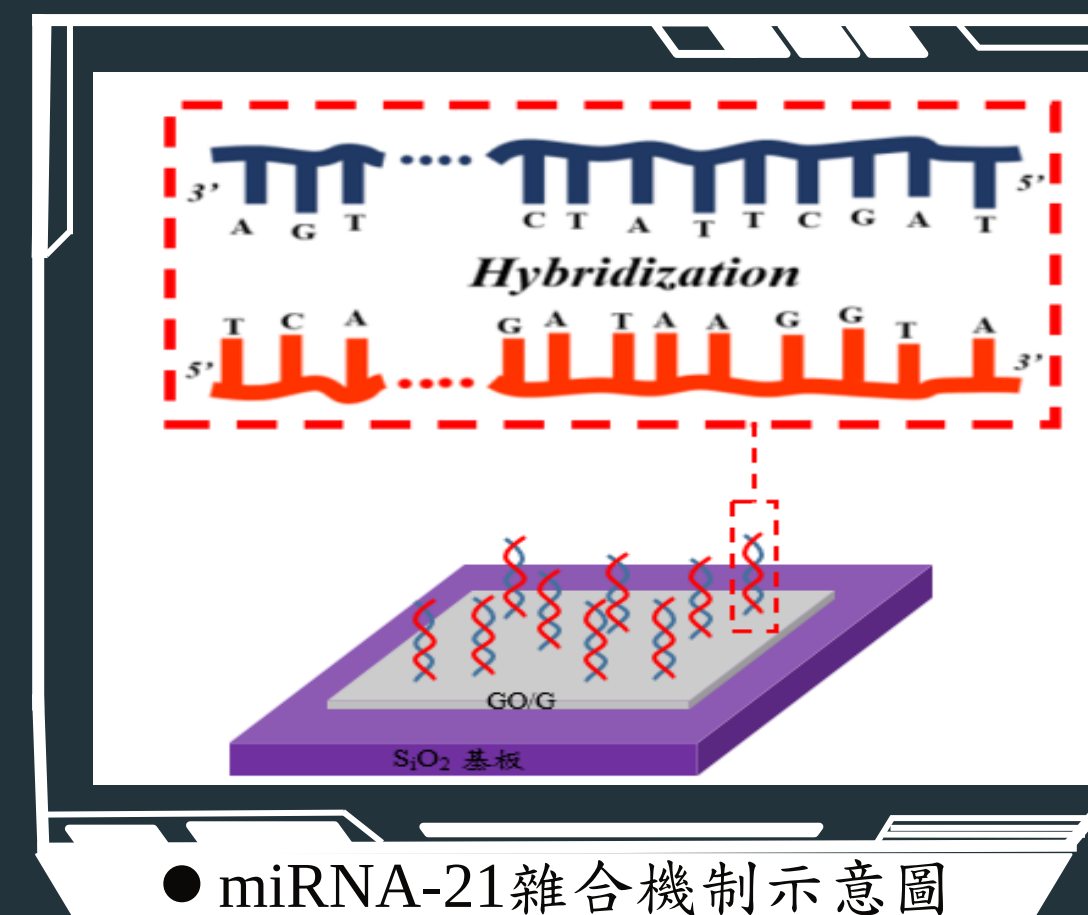
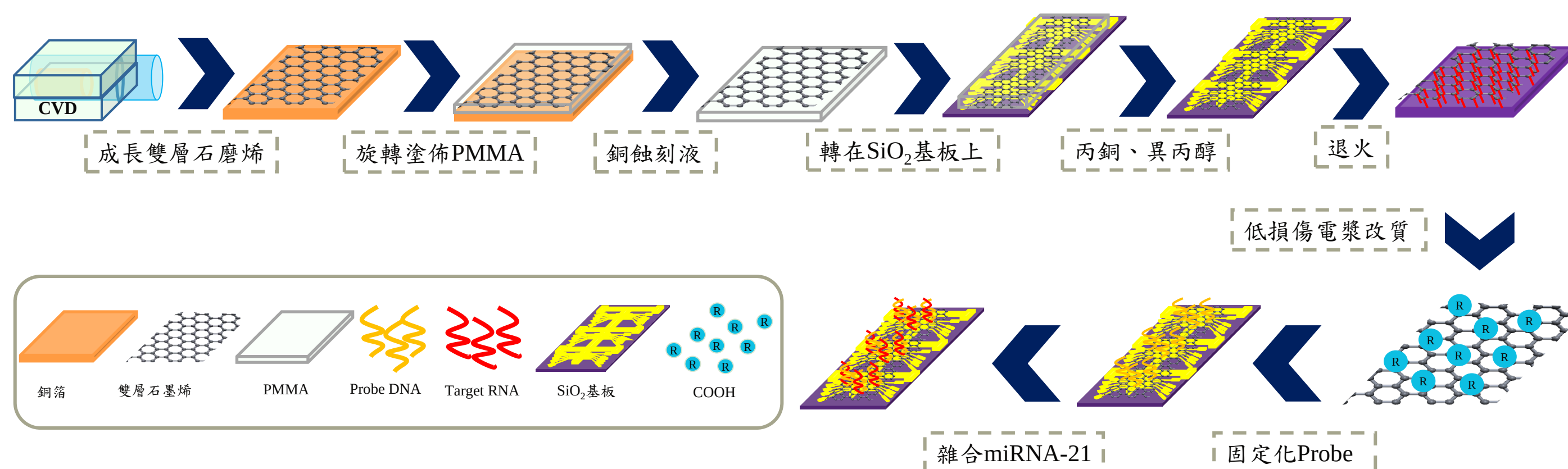
摘要

本研究設計出複合式生物感測器一元件即可量測三種濃度，跟過去設計之指叉式電極只能量測單一濃度相比，大幅度地縮短製程及量測時間。並利用化學氣相沉積法(CVD)成長雙層石墨烯，透過拉曼光譜儀、紫外光/可見光分光光譜儀，可有效地分析出利用CVD成長之雙層石墨烯之品質。再利用本實驗室設計之低損傷電漿系統（Low Damage Plasma Treatment, LDPT），僅讓低能量的自由基透過擴散的方式到達試片表面，以達到有效控制改質和官能基化的程度。我們也量測了水接觸角結果顯示出了其高的親水性。最後，固定化探針並將不同濃度之microRNA-21(miRNA-21)使之雜合，藉由量測電阻變化率，得出此生物感測元件之靈敏性。



● 此研究設計之複合式生物感測器跟過去本實驗室設計之指叉式電極比較圖。

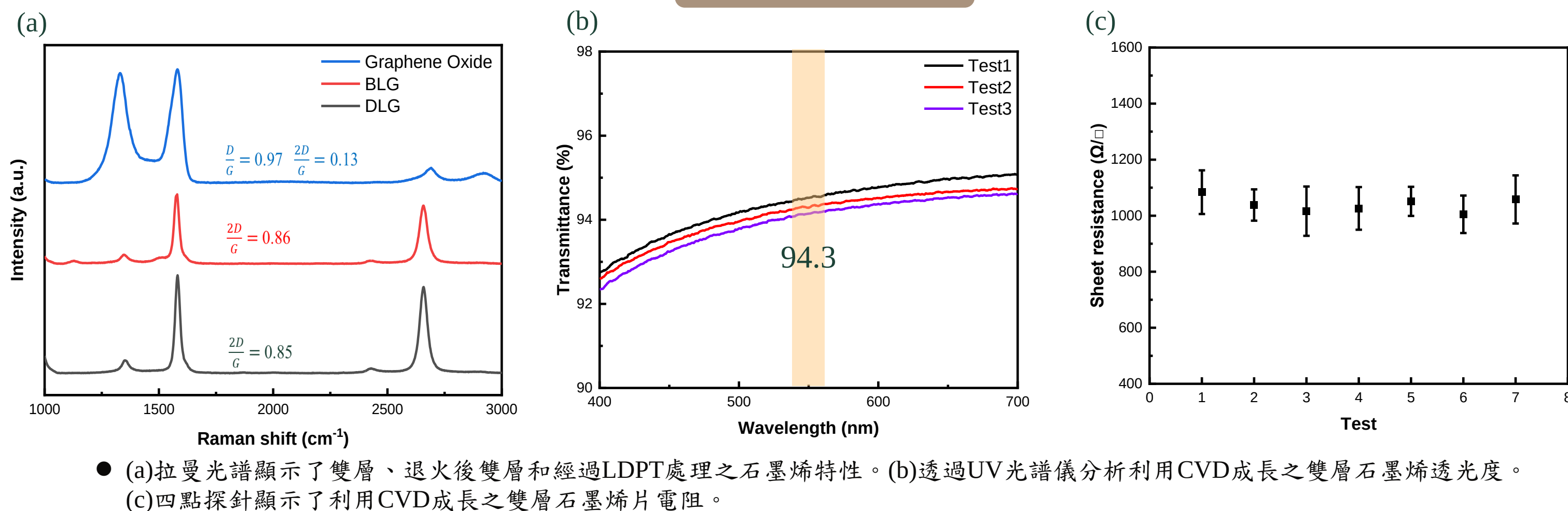
實驗步驟



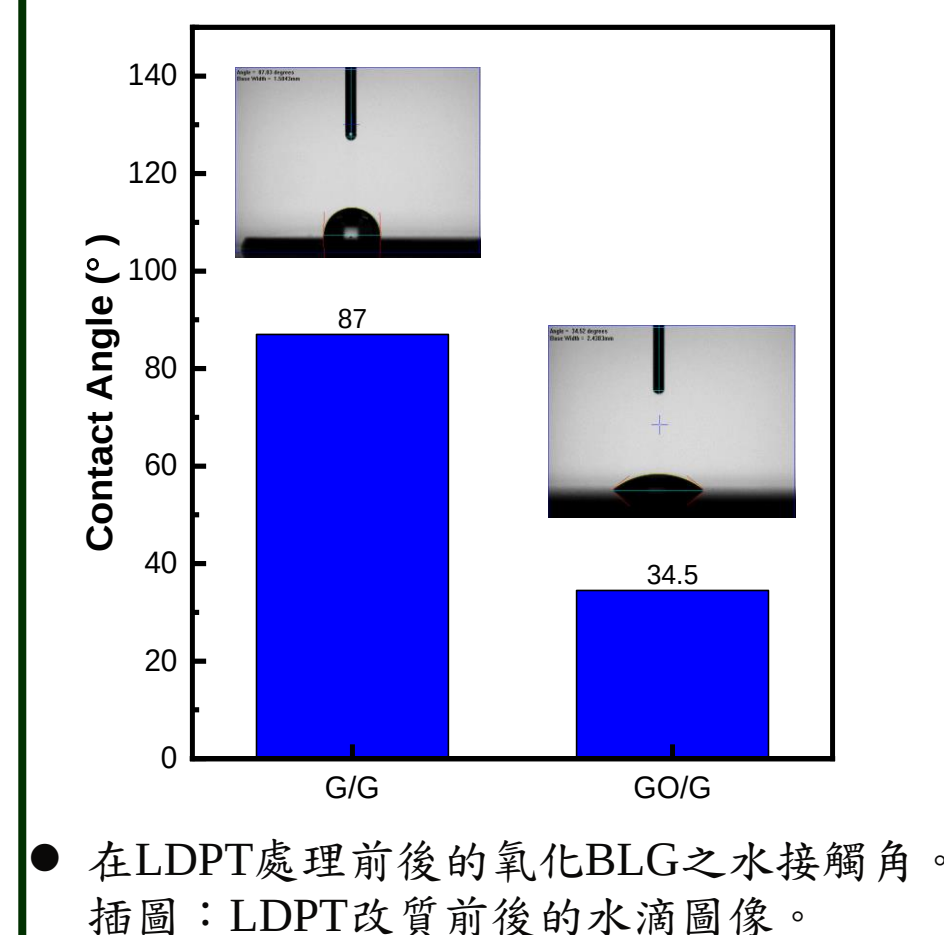
● miRNA-21雜合機制示意圖

結果與討論

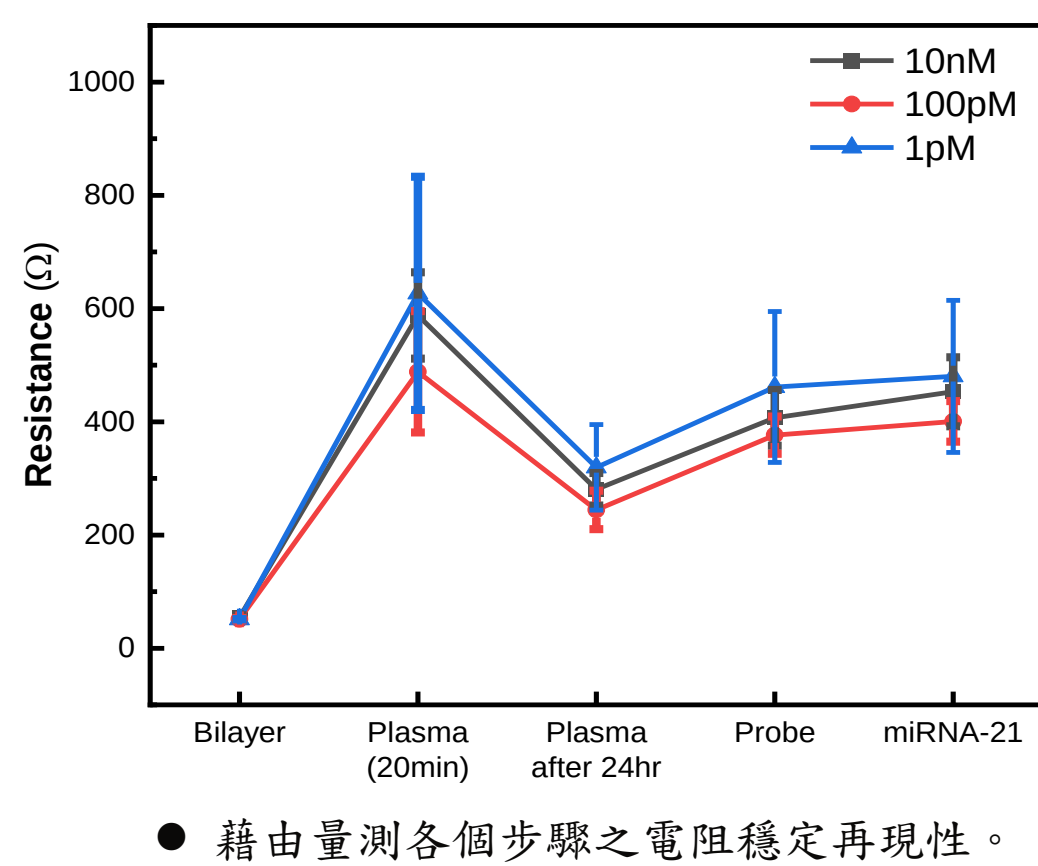
石墨烯品質分析



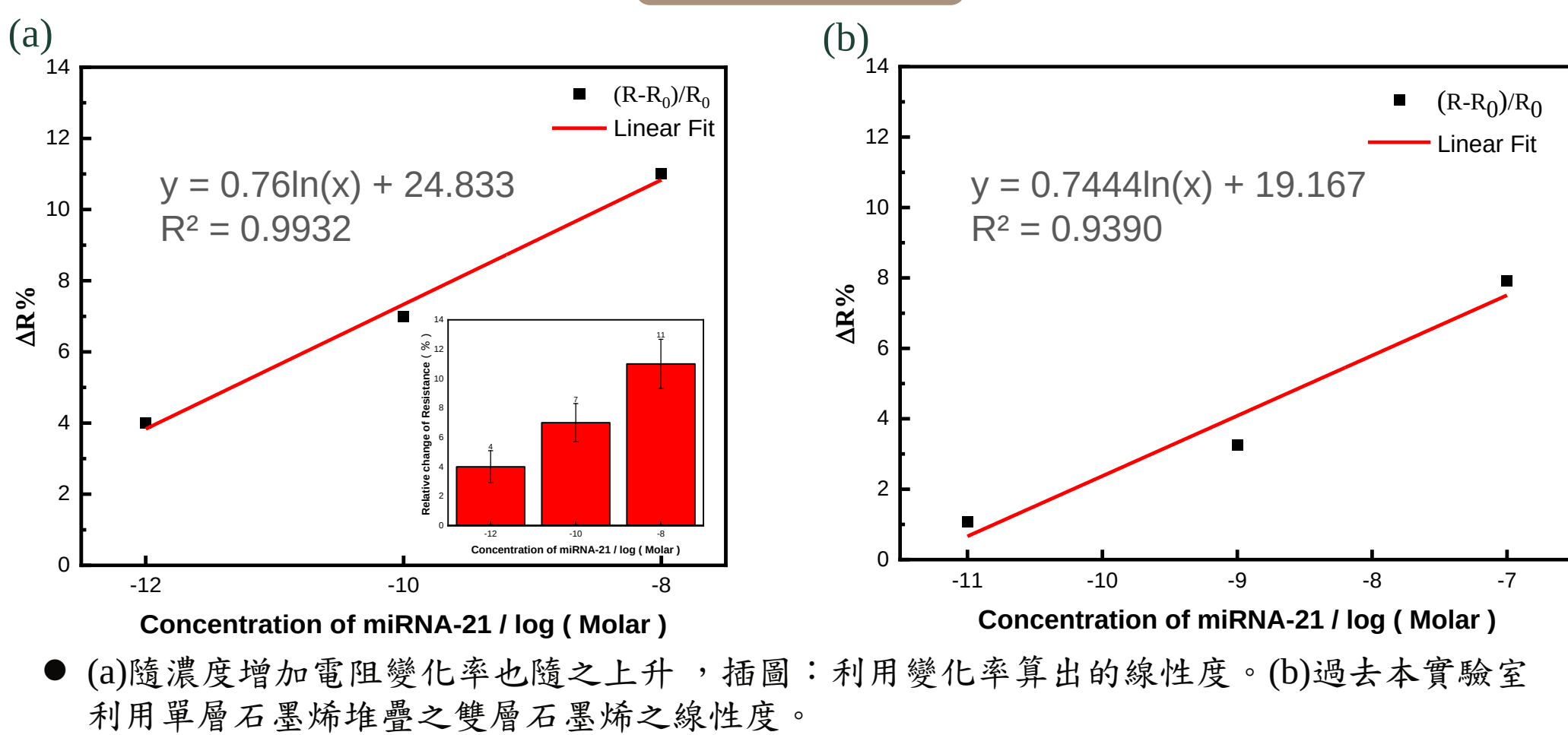
水接觸角



電阻趨勢



感測器靈敏度



● 試片實際大小75 x 30cm

結論

- 本研究開發設計出一複合式生物感測器，僅單一試片即可量測三種濃度，並證明其在miRNA-21的電阻式生物感測元件檢測中的應用。
- 藉由在各個步驟後量測電阻的動作來穩定每次實驗的再現性。並驗證了在不同濃度之miRNA-21的電阻變化率，我們發現此感測器能隨著濃度的上升，電阻變化率也隨之上升，實驗結果顯示此電極之線性度高達99.32%，說明此感測器有良好的靈敏性。