



聚(二氧乙基噻吩)導電高分子系奈米結構有機生物電子平台於循環腫瘤細胞捕獲/釋放之應用

班級：職材三甲 學生：張庭豪、鄭兆寅

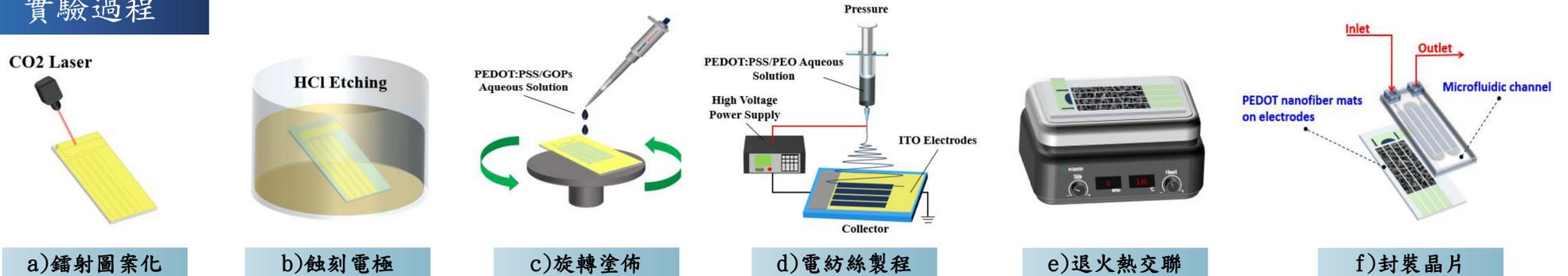
指導教授：蕭育生 教授



摘要

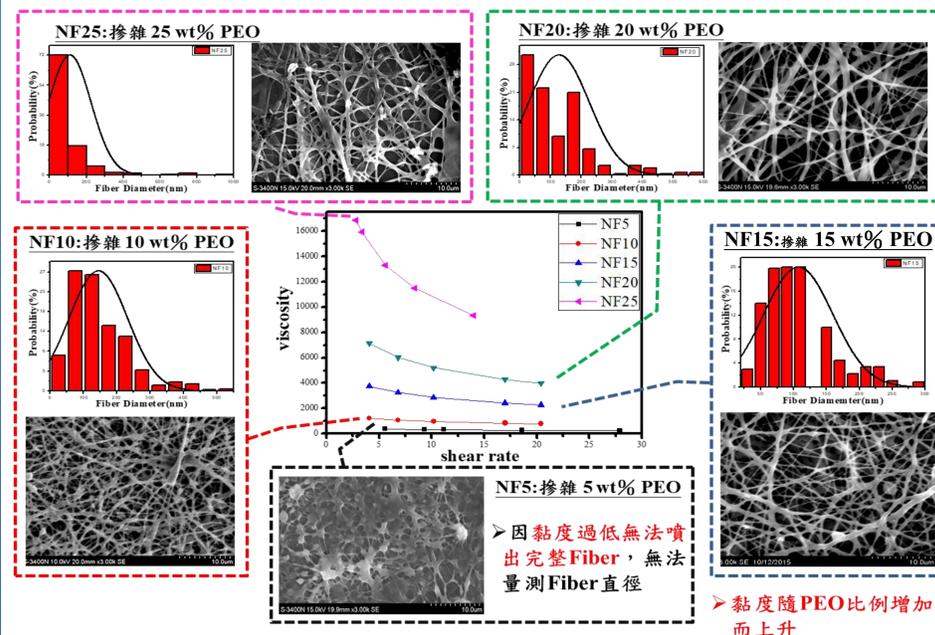
我們藉由靜電紡絲技術製備出導電高分子系聚3,4-乙炔二氧噻吩聚苯乙烯磺酸(PEDOT:PSS)/聚(環氧乙烷)(PEO)奈米結構之導電纖維，以及利用雷射雕刻技術圖案化聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)上蓋並整合成有機生物電子晶片以進行癌細胞的液態病理切片檢查法(liquid biopsy)，進一步探討奈米尺寸效應與生物標定物接枝的協同作用於罕見循環腫瘤細胞(CTC)的純化議題，本實驗使用靜電紡絲技術製作大面積的三維奈米結構，藉由改變不同工作電壓及PEO的濃度，調控導電奈米纖維尺寸、電性質及水相操作之結構穩定性，並整合圖案化PMMA上蓋之微流體渦流技術於提高晶片的CTC捕捉效率及專一性，發展PEDOT電驅動技術於定域化釋放被晶片捕捉下來的CTC。並利用晶片定量化CTC將此篩選系統應用於監控癌症病患之治療週期。

實驗過程

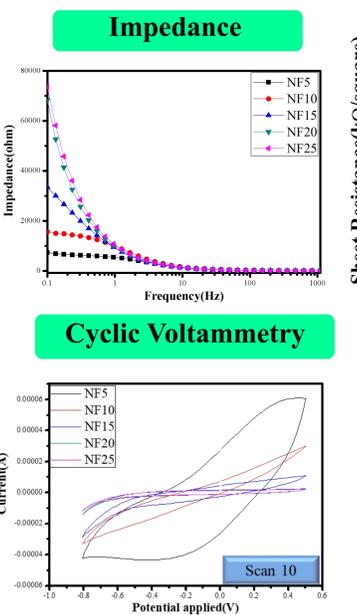


實驗成果

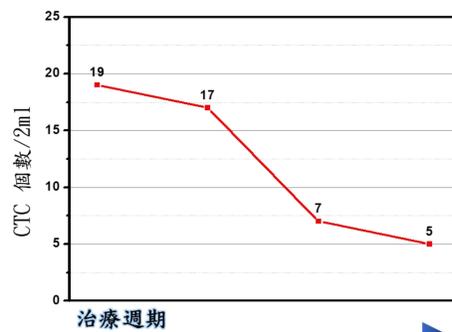
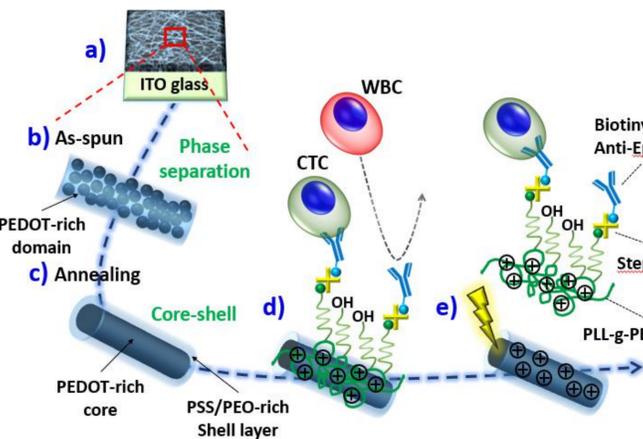
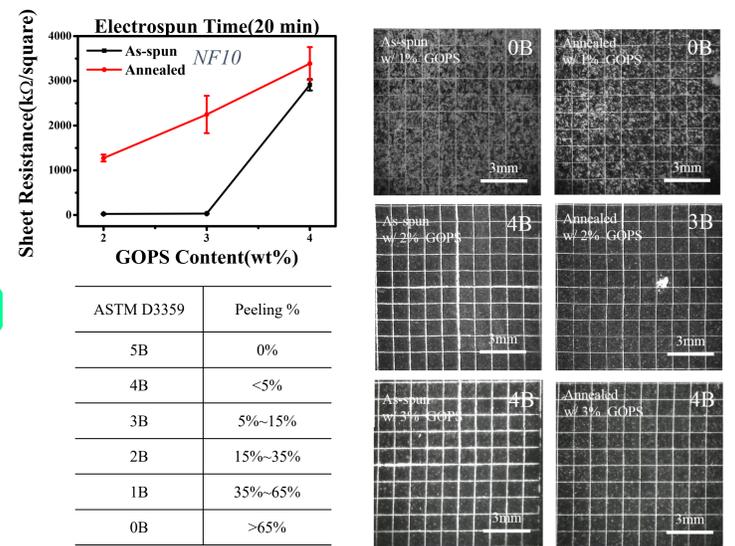
Viscosity and Diameter Distribution



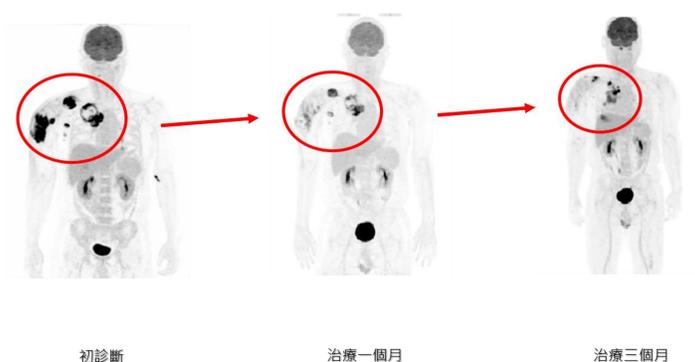
Electrochemical Property



Sheet resistance and adhesion test



SKHHN-01 CTC追蹤



SKHHN-01 (三個月PET追蹤)

結論

我們成功開發了PEDOT系導電高分子之生物電子介面平台(BEI)，並藉由聚合賴氨酸-聚乙二醇(PLL-g-PEG)、鏈親和素(SA)及生物標定物(Anti-EpCAM)的有序沉積，整合於生物電子平台及圖案化之微流體通道，有效幫助電子元件於生物醫學上的應用。我們利用靜電紡絲製程開發了一種方法來生產高質量和大面積的三維奈米纖維，以(PEDOT:PSS)與(PEO)之間的交聯反應，探討退火前後材料結構相變化的情形，此晶片經過退火後會有良好的水穩定性及導電性。本實驗奈米纖維與生物標定物的協同作用，並整合於微流體技術，目前CTC分離效果可以達到90%以上。我們所開發之有機生物電子晶片，具有高捕獲效率，良好的CTC存化技術，並有效應用於癌症治療週期之監控，存化之CTC能有效幫助於未來腫瘤球培養及投藥測試之應用。