

16

奈米生醫光電偵測研究群

Nano photonic and electronic biomedical detection Research Group

成員

可掃描QRCode進入老師資料簡介



許鈺宗 教授
jtsheu@faculty.nctu.edu.tw



李耀坤 教授
ykl@faculty.nctu.edu.tw



吳東昆 教授
tkwml@mail.nctu.edu.tw



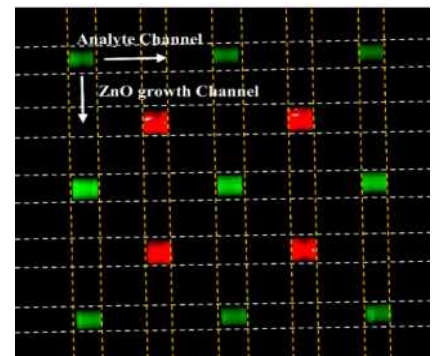
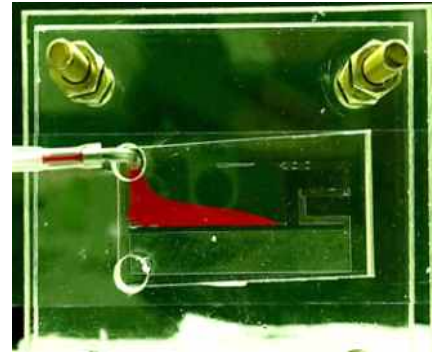
李博仁 教授
lbr.NCTU@gmail.com

研究方向及特色

在奈米時代的今日習得奈米元件研製與量測技術、元件理論分析是未來升學或就業重要智技能之一，另外將奈米電子元件運用於生醫感測更是國家生技發展之重點方向。本研究團隊以標準半導體製程技術研製微奈米級矽電子元件，並進行生醫感測之應用。目標建立多用途奈米元件生醫感測平台，提升生醫檢測關鍵技術及建立一結合電致介電泳與奈米元件陣列之感測平台。檢測平台可提供作為癌症標記篩選、致病細菌與病毒、及血液樣品檢測，並於1-2分鐘內完成。目前由團隊成員所開發和驗證的矽奈米元件，包括類固醇的生物檢測，感測靈敏度可達10-16莫耳濃度。所開之新式超靈敏生醫感測元件，目前技術已擁有國內外專利。並和產業界合作進入量產階段，這是全球第一件產業界量產的矽奈米感測元件。

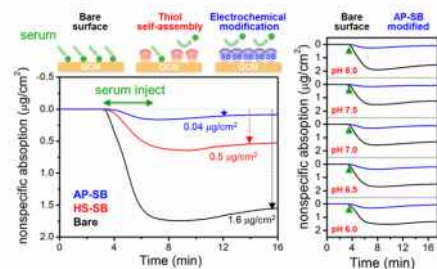
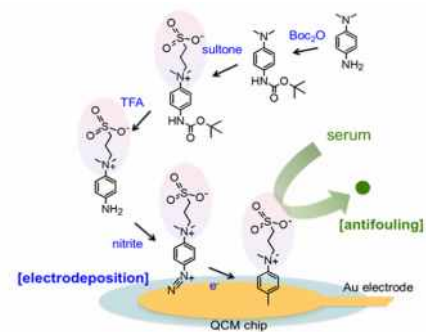
微流道奈米氧化鋅晶片

提升體外生醫檢測的靈敏度，將有效改變醫療行為包括疾病域先的防治與疾病進程的掌控。本團隊以標準半導體製程技術，研製新型微奈米矽電子元件或奈米結構以提升光、電檢測靈敏度。下圖為微流道奈米氧化鋅晶片(2 x 4公分)；本技術可在微流道選擇性沉積氧化鋅奈米針狀結構，同時整合微流道血球分離技術成為一個可進行全血生物分子檢測的系統。二維微流道結構的設計使血球與血漿的分離效率可達99%，全血攝護腺癌專抗原(PSA)的檢測，只需40 μ L的血漿並於30分鐘內完成，PSA檢測動態區間可達100ng/mL至1ng/mL。本技術更可以鑑別出10ng/mL、5ng/mL與1ng/mL的差異。本系統更可以同時修飾多種探測分子(Probes)並檢測多種疾病目標分子。相關研究已發表在Biosensors and Bioelectronics 75, 285-292 (2016)。



抗沾黏生醫晶片

各式生醫檢測晶片的靈敏與便利，帶給了臨床疾病篩檢相當大的助益。然而檢體中往往伴隨許多雜蛋白，會非專一性的吸附於晶片表面，產生極大的雜訊使目標物訊號難以分析，同時降低了檢測晶片的信賴度。因此本團隊開新式電沉積技術及特殊的化學分子，能將具有上沾黏特性的兩性離子，迅速且高密度的修飾於檢測平台表面，使檢測晶片對非專一性吸附之蛋白質有極佳之抗沾黏能力。以血清樣品為例，經本技術處理之石英微天秤，能降低95%以上之血清蛋白非專一吸附。利用此種修飾技術，能讓檢測晶片向臨床檢驗更邁進一步。相關研究已發表在Chemical Communications 50(51), 6793-6796 (2014)。



Patents : 重要專利

項次	專利名稱	國家	日期
1	感測元件、製造方法及其生物檢測系統	台灣	專利號：I383144 領證日：2013/01/21
2	具硼酸基團連接子及含有其之生物感測元件	台灣	專利號：I458732 領證日：2014/11/01
3	生物感測裝置及分離生物分子的方法	台灣	專利號：I521063 領證日：2016/02/01
4	快速、簡化之一鍋化蛋白質純化技術	台灣	2012/07/27 申請號：101127230
5	BORATE MOIETY-CONTAINED LINKER AND BIO-SENSING ELEMENT CONTAINING THE SAME	美國	2013/01/08 申請號：13/736,087
6	Highly efficient one-pot process for protein purification	美國	2013/01/29 申請號：13/753,496

Publications : 已發表重要期刊論文

- Fluorescence enhancement and multiprotein detection in ZnO nanostructure microfluidic devices. Chen-Hsiang Sang, Shu-Jen Chou, F.-M. Pan, Jeng-Tzong Sheu* ***Biosensors and Bioelectronics***. 2015 (IF 6.409)
- A ruthenium-based biomimetic hydrogen cluster for efficient photocatalytic hydrogen generation from formic Acid. Chang, C. H., Chen, M. H., Du, W. S., Gliniak, J., Lin, J. H., Wu, H. H., Chan, H. F., Yu, J. S., Wu*, T. K. ***Chem. Eur. J.*** 2015 (IF 5.731)
- Rapid construction of an effective antifouling layer on a Au surface via electrodeposition, Bor-Ran Li, Mo-Yuan Shen, Hsiao-hua Yu, Yaw-Kuen Li* ***Chemical Communications***. 2014 (IF 6.834)
- Silicon nanowire field-effect-transistor based biosensors: from sensitive to ultra-sensitive, Mo-Yuan Shen, Bor-Ran Li*, Yaw-Kuen Li* ***Biosensors and Bioelectronics***. 2014 (IF 6.409)
- An Ultra-Sensitive Nanowire-Transistor Biosensor for Detecting Dopamine Release from Living PC12 Cells under Hypoxic Stimulation Li BR, Hsieh YJ, Chen YX, Chung YT, Pan CY, Chen YT. ***Journal of the American Chemical Society***. 2013 (IF 12.113)
- Self-Assembled Monolayer-Based Selective Modification on Polysilicon Nanobelt Devices, Hao Heng Liu, Tzung Han Lin, and Jeng-Tzong Sheu* ***ACS Applied Materials & Interfaces***. 2013 (IF 6.723)
- Localized Joule Heating as a Mask-Free Technique for the Local Synthesis of ZnO Nanowires on Silicon Nanodevices, C. C. Chen, Y. S. Lin, C. H. Sang, and J.-T. Sheu* ***Nano Letters***. 2011 (IF 13.592)
- Potential-controlled electrodeposition of gold dendrites in the presence of cysteine T. H. Lin, C. W. Lin, H. H. Liu, J. T. Sheu, and W. H. Hung* ***Chemical Communications***. 2011 (IF 6.834)
- Using silicon nanowire devices to detect adenosine triphosphate liberated from electrically stimulated HeLa cells. C. C. Chen, Y. Z. Chen, Y. J. Huang, and J.-T. Sheu* ***Biosensors and Bioelectronics***. 2011 (IF 6.409)
- A possibility of detection of the non-charge based analytes using ultra-thin body field-effect transistors. J.-T. Sheu*, C.C. Chen, K.S. Chang, Y.-K. Li, ***Biosensors and Bioelectronics***. 2008 (IF 6.409)