

2009

教師研究專刊



國立成功大學化學工程學系

2009年2月印製

2009年8月改版

吳文騰	-----	3
高振豐	-----	
陳志勇	-----	5
楊毓民	-----	7
劉瑞祥	-----	9
鍾賢龍	-----	11
溫添進	-----	13
陳雲林	-----	15
郭炳逸	-----	17
吳進成	-----	19
陳珏庭	-----	21
張珏世	-----	23
黃昭宏	-----	25
洪許梅	-----	27
鄧熙聖	-----	29
張鑑祥	-----	31
王紀修	-----	33
張嘉修	-----	35
林睿哲	-----	37
陳東煌	-----	39
陳慧英	-----	41
李玉郎	-----	43
楊明長	-----	45
吳季珍	-----	47
陳炳宏	-----	49
凌漢辰	-----	51
鄭智元	-----	53
魏憲鴻	-----	55
黃耀輝	-----	57
侯聖澍	-----	59
莊怡哲	-----	61
羅介聰	-----	63
詹正聰	-----	65
王翔雄	-----	67
陳美瑾	-----	69
	-----	71



吳文騰 教授

化工博士 國立成功大學  
化工碩士 國立成功大學  
化工學士 國立成功大學

民國六十四年  
民國五十九年  
民國五十七年

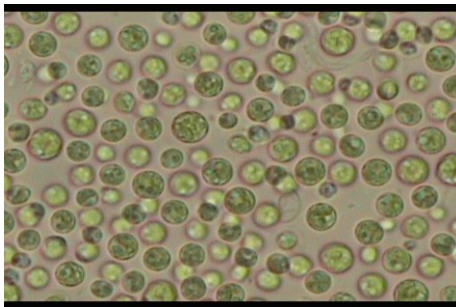
Email: wtwu@mail.ncku.edu.tw

Tel: 06-2757575-62001

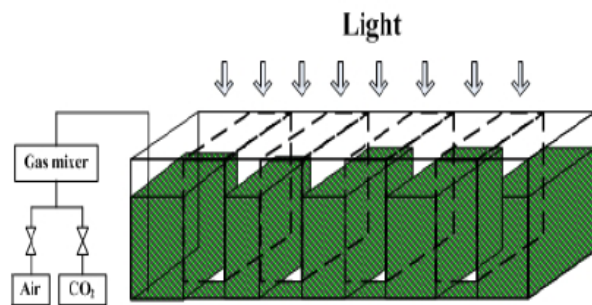
辦公室: 化工系館 9 樓 93915 (自強校區)

## 研究介紹

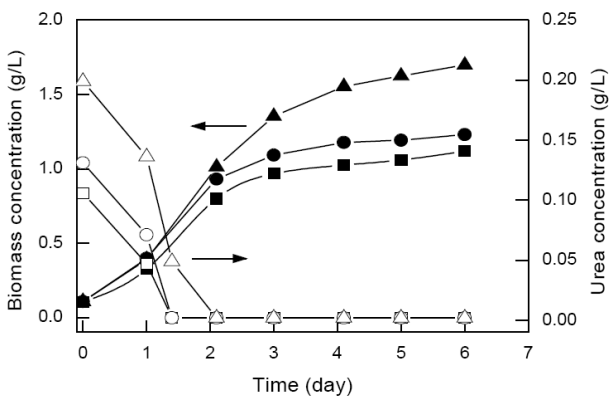
### 微藻培養技術應用於生產生質柴油之研究



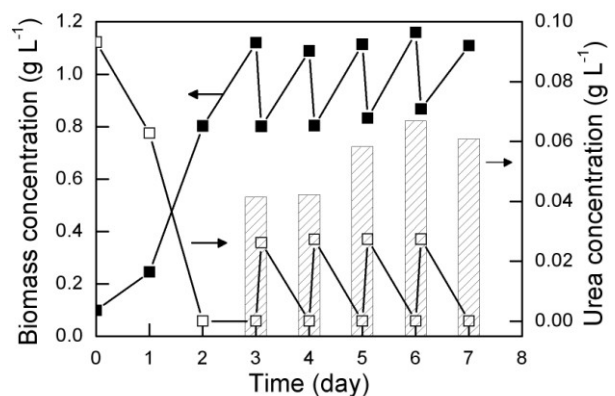
擬球藻(*Nannochloropsis oculata*)



開放式新型光生化反應器

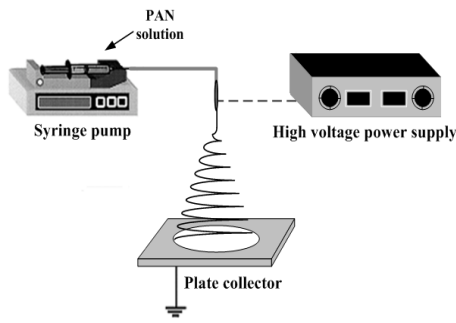


不同氮源濃度的批次培養

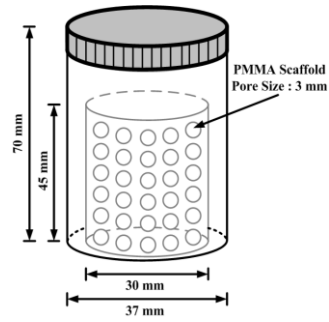


半批次(semi-continuous)培養系統

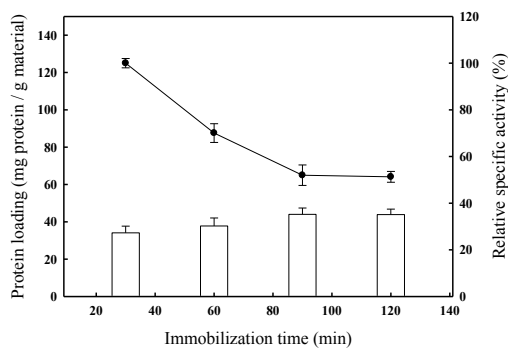
以奈米纖維膜固定纖維素分解酵素應用於藻類系統



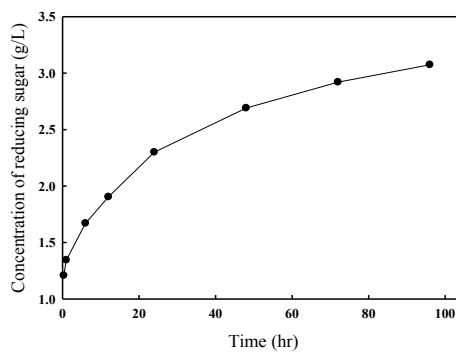
電紡織示意圖



反應器示意圖



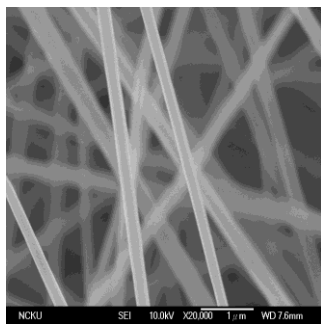
酵素濃度對固定化的影響



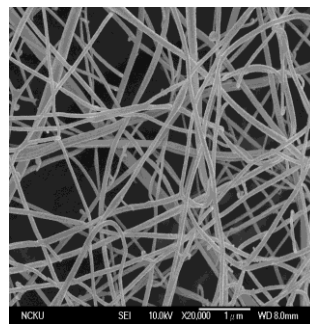
酵素分解藻類細胞壁之時間曲線

幾丁聚醣/聚乙烯醇奈米纖維膜固定脂解酶生產質柴油之研究

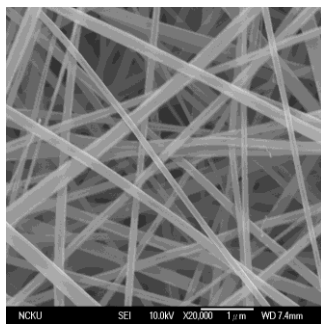
幾丁聚醣/聚乙烯醇奈米纖維薄膜之 SEM 圖



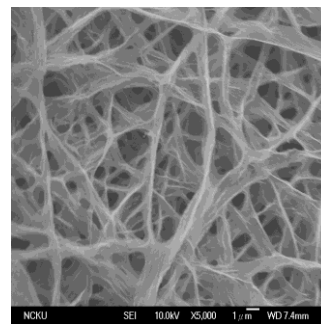
聚乙烯醇



3wt % 幾丁聚醣/聚乙烯醇



5wt % 幾丁聚醣/聚乙烯醇



5wt % 幾丁聚醣/聚乙烯醇  
以 1M 氫氧化鈉處理



# 化學工程學系

陳志勇 教授



化工博士 國立成功大學  
化工碩士 國立成功大學  
化工學士 國立成功大學

民國七十年  
民國六十六年  
民國六十四年

Email: ccy7@mail.ncku.edu.tw

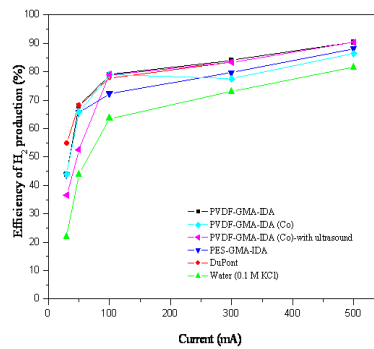
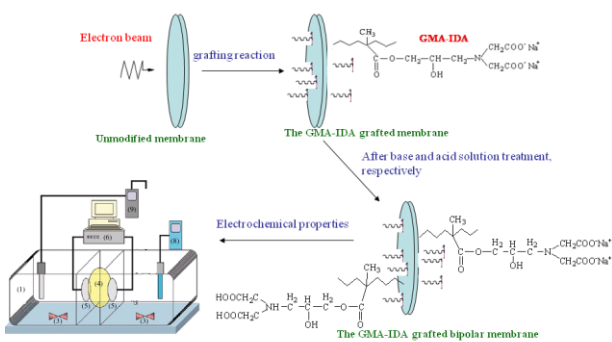
Tel: (06)-2757575 - 62643

辦公室: 化工系館 11 樓 93B15 (自強校區)

## 研究介紹

奈米複合材料、新穎產氫技術、新穎電紡絲、新穎自由基活性聚合法、  
高分子自組裝技術

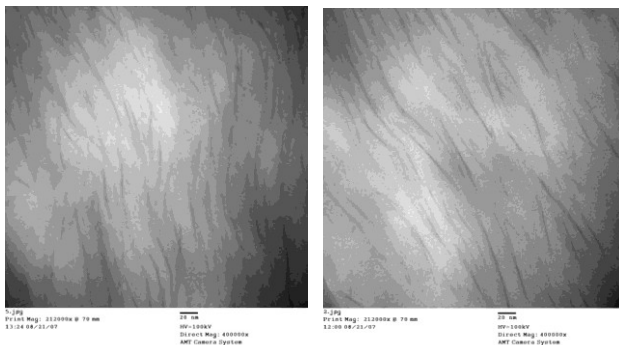
### ◎ 新穎產氫技術



	30 mA	50 mA	100 mA	300 mA	500 mA
PVDF-GMA-IDA	44	68	79	84	90
PVDF-GMA-IDA (Co) with ultrasound	37	53	79	83	90
PVDF-GMA-IDA (Co)	44	66	79	78	86
PES-GMA-IDA	44	66	72	80	88
DuPont	55	68	78	83	
Water (0.1 M KCl)	22	44	64	73	81

Efficiency of H<sub>2</sub> production of the GMA-IDA grafted membranes, water, and DuPont membrane at different current intensity

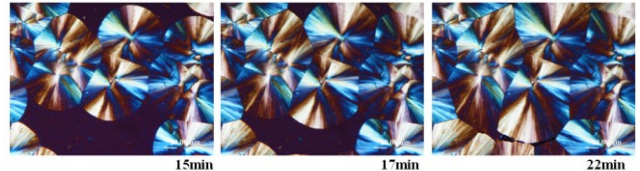
### ◎ Clay 複合材料



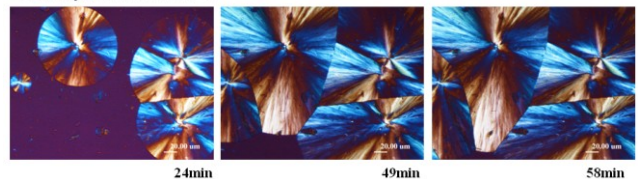
TEM images of poly(ester)/clay/nylon 6 = 5/5/90

### POM-PLA/clay

PLA/clay isothermal at 130°C



PLA/clay isothermal at 135°C







## 界面科學與工程研究群

## 奈米膠體實驗室



楊毓民 教授 Yu-Min Yang

化工博士	國立成功大學	民國七十二年
化工碩士	國立成功大學	民國六十八年
化工學士	大同工學院	民國六十六年

Email : ymyang@mail.ncku.edu.tw

Tel : 06-2757575-62633

辦公室：化工系館 6 樓 93610 (自強校區)

## 研究介紹



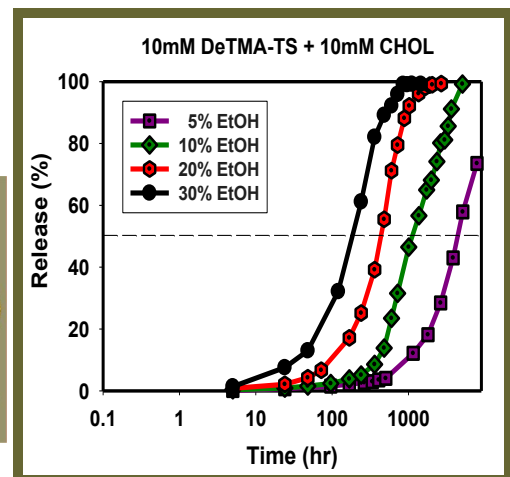
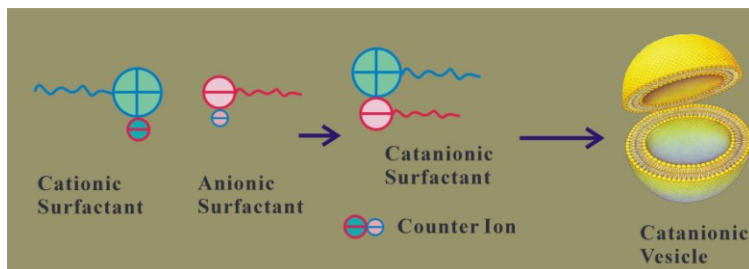
### 奈米膠體領域—物理學、化學、生物學及工程技術交會的世界

奈米技術的基礎及應用研究正在全球蓬勃的興起，並向各個學術領域全面滲透。雖然這些領域橫跨物理、化學、生物、材料及工程等不同專業，但都有一個共同的交集，那就是“界面”、“表面”及“膠體”。因此，奈米科技的發展也清楚地標示著界面、表面及膠體扮演的關鍵角色。本實驗室的研究目標即在於增進對奈米膠體科學中的幾個重要課題的瞭解，並嘗試創新發展成工程技術。內容包括：自組裝、超分子體系的建構、奈米尺度隔間、超親水/超疏水表面圖案化、奈米晶表面吸附等。目前主要的研究主題及進行中的子題如下：



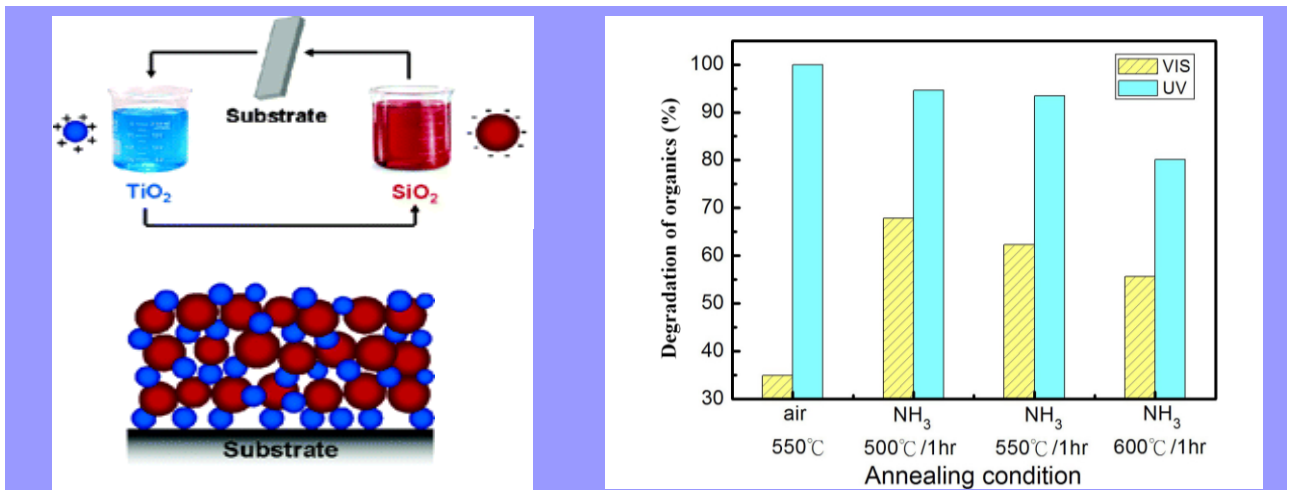
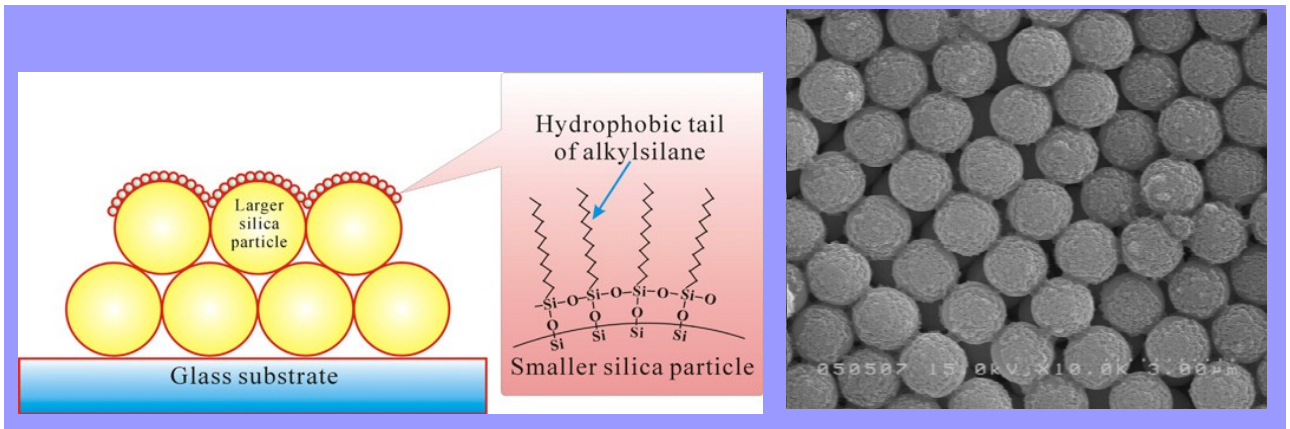
### 陰陽離子液胞 (Catanionic vesicle) 的製備及其在藥物和基因傳輸上的應用

新型類脂質體液胞系統可作為藥物和基因的奈米傳輸載體。



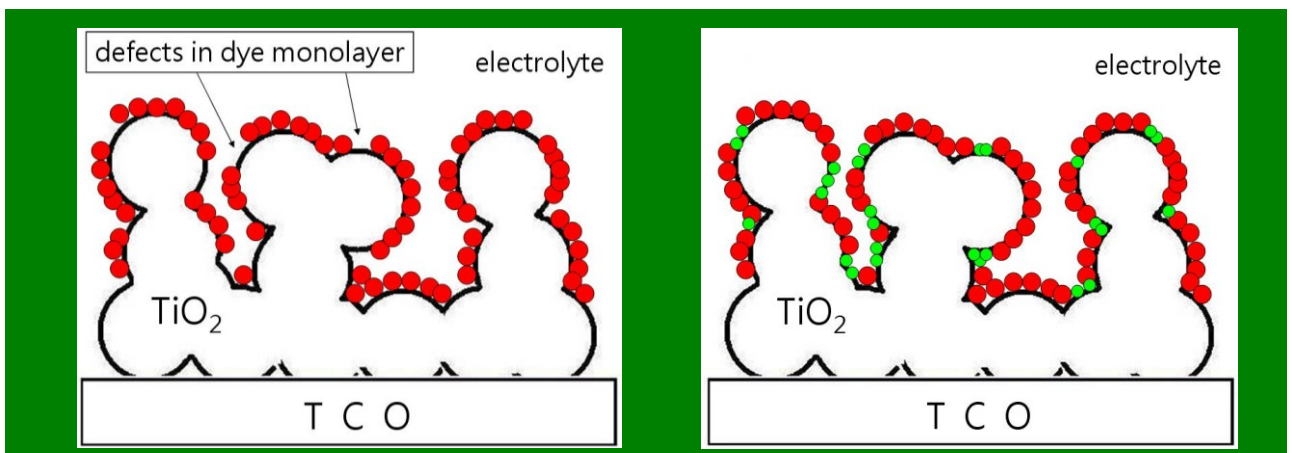
## 以逐層組裝策略製備多功能表面

運用 L-B 沈積、靜電組裝、自組裝單分子膜等技術逐層組裝奈米粒子薄膜，使其具備高穿透度、超親水性/超疏水性、紫外光/可見光催化等特性，並開發在自潔、微流體及生醫材料上的應用。



## 色素增感劑在色素增感太陽電池奈米晶光電極上的混合及循序吸附

以雞尾酒(cocktails)及能帶階梯(bandgap cascade)的方式進行有機色素的分子共增感，增進色素增感太陽電池的光電轉換效率。







劉瑞祥 教授

教授	國立成功大學	1989-08~0000-00
副教授	國立成功大學	1984-08~ 1989-07
工學博士	日本大阪大學	1984-03

Email: jhliu@mail.ncku.edu.tw

Tel: 06-2757575-62646

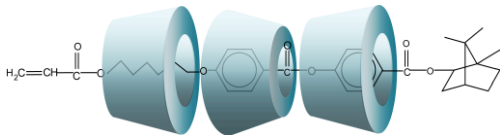
辦公室: 化工系館 12 樓 93C11 (自強校區)

## 研究介紹

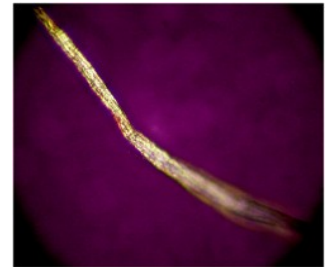
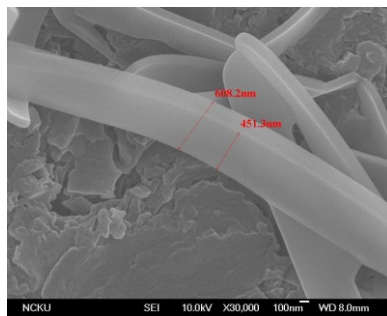
感光性高分子、高分子光電材料、塑膠光學元件、液晶材料、液晶顯示元件

### 包接錯體(Inclusion Complexes)

將光學活性單體穿插環糖糊精，發現由於環糖糊精分子間強作用力，使得單體會形成自我排列(SAM)因而形成 SEM 圖所看見的奈米纖維束，在偏光顯微鏡(POM)下可見到亮區，其表示單體束具有高度規則性之排列。如同 FRP 工程塑膠理論，此自我排列之單體束可被應用於微機電系統(MEMS)，用以提升微結構體之物件。

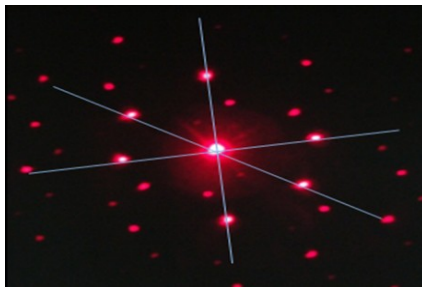


光學活性單體末端導入封端基後，再穿插環糖糊精(CD)之分子結構。右圖所示為該修飾後之單體，自我排列(SAM)形成奈米纖維，在偏光顯微鏡下呈現出高規則性排列。

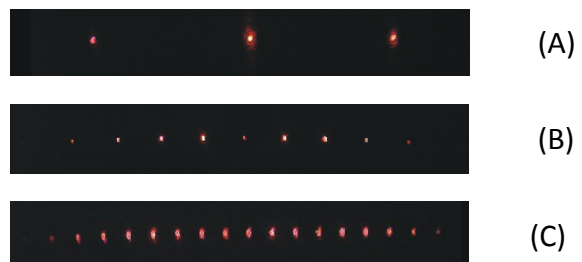


### 感光性高分子

感光性高分子可被應用於全像術，以及各種光學膜之製備。本研究室除了將感光性高分子應用於光阻領域外，亦將之應用於光柵、全像術等以雷射光干涉紀錄之光學元件。下列所示為感光性高分子材料經雷射紀錄後，再以雷射光行光柵圖紋之再現情形。



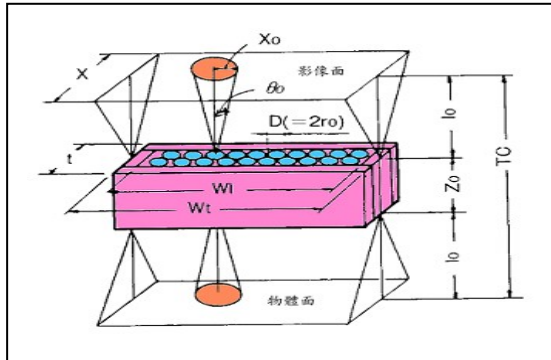
三方向干涉紀錄下之光柵



(A) Bragg 散亂 (B)(C) Raman-Nath 散亂

# 塑膠光纖

本研究室致力於新穎性離心擴散聚合法之研發，製作 GRIN 塑膠光纖，並添加高折射率奈米無機微粒，有效增大光纖折射率差，提升平面光學透鏡之光學特性以及影像傳送效果，使光纖擁有大資訊容量，並降低光傳送損失。右下圖為，本研究室所製作之



GRIN lens 在影印、傳真、掃描機之應用



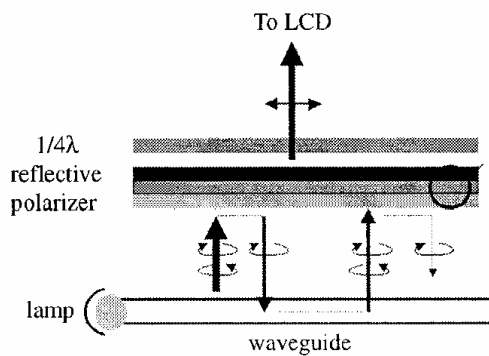
「GRIN」字體經光纖棒之影像傳送情形

# 液晶高分子材料

本實驗室致力於合成新穎性偶氮苯及液晶化合物，將偶氮苯分子摻混於高分子中或與液晶單體共聚成液晶高分子，利用照射紫外光，使得偶氮苯分子進行光異構化反應，進而影響整個高分子環境，利用此性質的差異，即可將之應用於光開關或光學儲存材料。



液晶膜受紫外光照射後之反射光波長(顏色)變化



由膽固醇液晶所形成之增亮膜，可使用於液晶顯示裝置之背光模組，理論上可提升顯示光亮度一倍。透過液晶膜之圓偏光，經  $1/4$  波長板後可形成直線偏光，進行一般之液晶顯示裝置之顯示功能。



液晶高分子膜可做為光閥(light valve)使用，用以設計液晶顯示裝置。上圖為未印加電壓時，液晶膜呈乳白狀、不透光，外加一電壓時，液晶膜變成透明狀態。左側上圖所示為，膽固醇液晶膜之彩色圖案紀錄實例，為本研究室所製備之液晶高分子經光單曝光後所呈現之彩色圖案紀錄。



## 鍾賢龍 教授

學士	國立成功大學化工系	民國六十六年
碩士	國立台灣大學化工系	民國六十九年
博士	美國約翰霍浦金斯大學化工系	民國七十四年

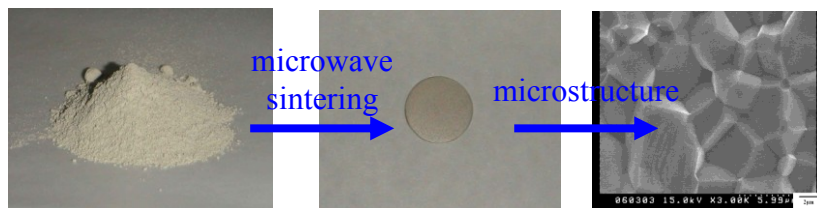
電話 06-2757575 x62654  
 Email slchung@mail.ncku.edu.tw  
 辦公室 化工系館 10 樓 93A16 室  
 實驗室 化工系館 10 樓 93A17-93A20 室  
 Laboratory for Advanced Materials Synthesis and Applications (LAMSAS)

## 研究介紹

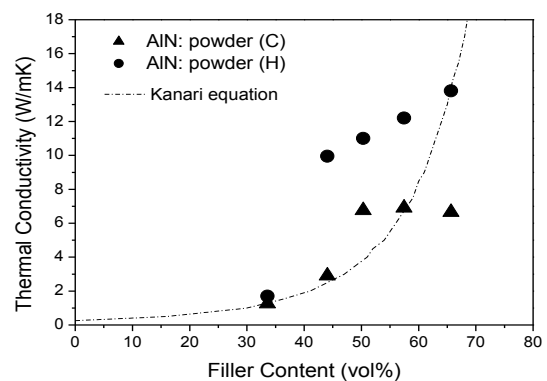
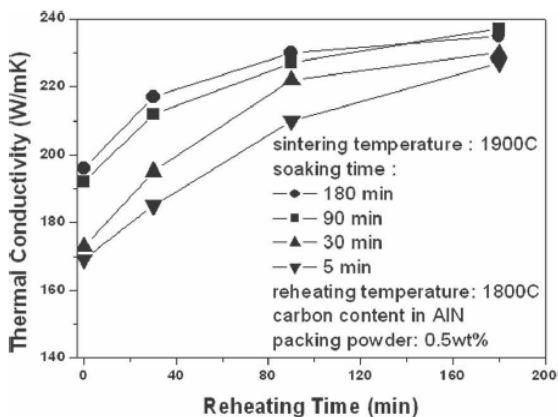
### 進行中的研究計畫

- 奈米晶體光電化學太陽電池前瞻材料與科技研發
- 氮化物及氮氧化物螢光材料合成及其應用於 LED 固態照明之效能研發
- 可見光奈米光觸媒合成及其應用開發
- 燃燒合成熱間補爐材料與技術研發
- 高導熱材料氮化鋁之合成製程技術開發
- 氮化鋁低溫共燒陶瓷材料與應用技術開發
- 微波燒結氮化鋁電子、光電基板製程技術開發
- 氮化鋁/高分子複合材料技術開發

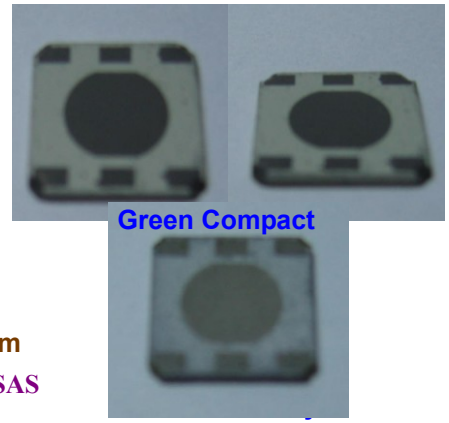
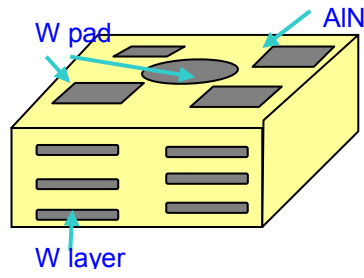
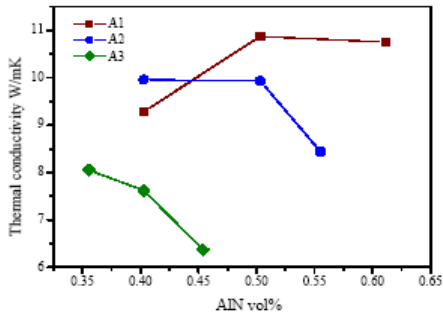
### High Thermal Conductivity AlN Synthesized by LAMSAS



The AlN powder and sintered specimen fabricated by LAMSAS



The thermal conductivities of the sintered AlN specimens and AlN/epoxy composites fabricated by LAMSAS

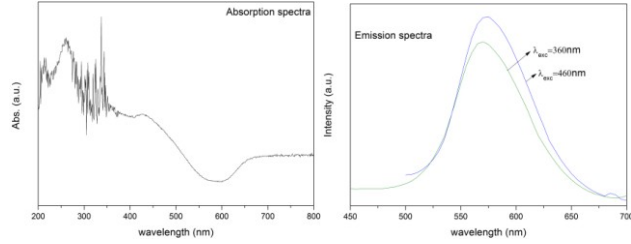
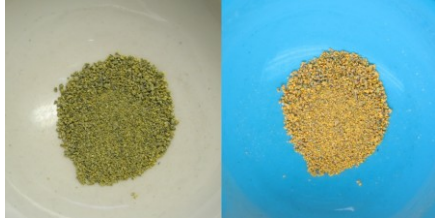


Dimension : 9.5 x 9.5x 1 mm

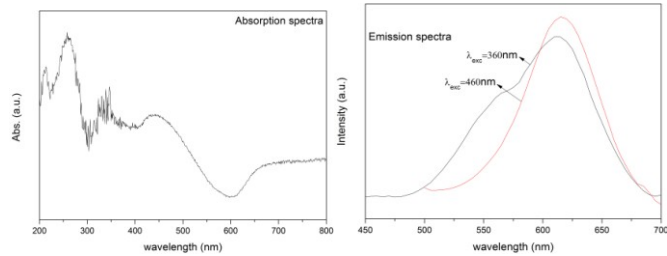
The AlN/glass LTCC and LED chip submount manufactured by LAMSAS

### B. Nitride Phosphors Synthesized by LAMSAS

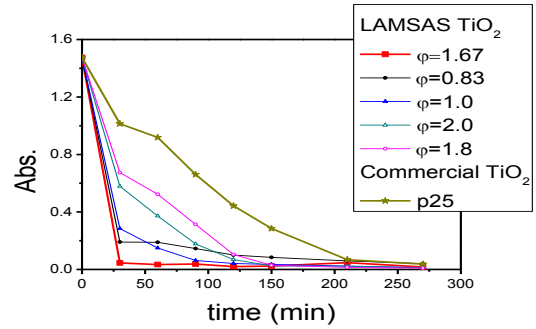
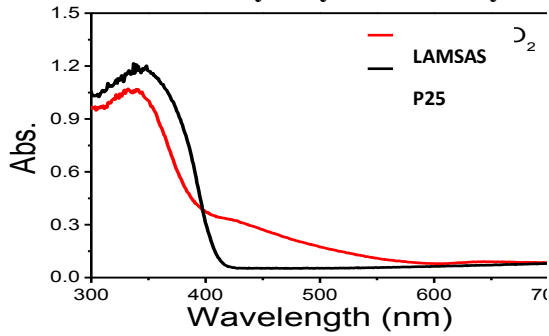
$Ca_2Si_5N_8 : Eu$



$CaAlSi_3 : Eu$

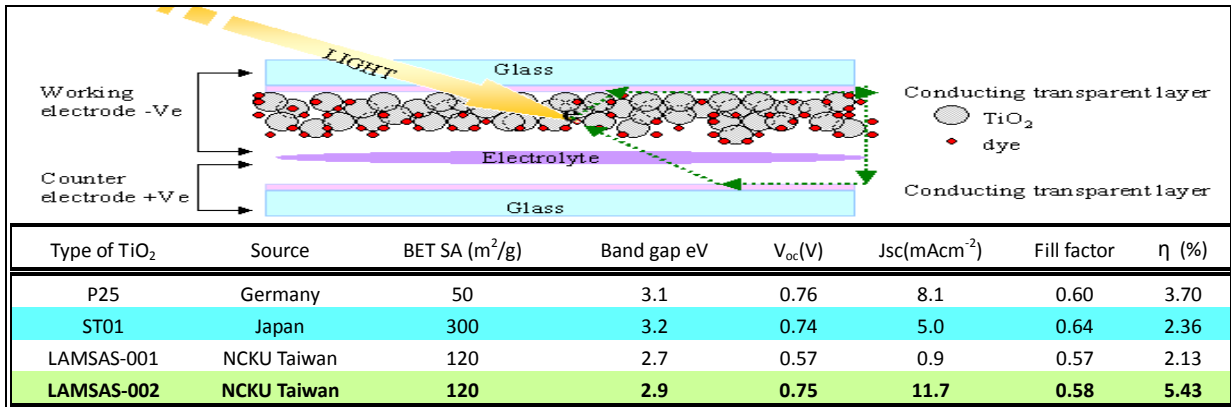


### C. TiO<sub>2</sub> Photocatalyst Synthesized by LAMSAS



The absorption spectra of the LAMSAS TiO<sub>2</sub>

The degradation capability of LAMSAS TiO<sub>2</sub>



The performance of DSSC fabricated with LAMSAS TiO<sub>2</sub>.



溫添進 講座教授

化工博士 美國拉瑪大學  
化工碩士 國立台灣大學  
化工學士 國立成功大學

民國七十五年  
民國六十八年  
民國六十六年

Email:tcwen@mail.ncku.edu.tw

Tel:06-2385487

辦公室:化工系館9樓93913(自強校區)

## 研究介紹

研究領域:有機發光二極體、有機太陽能電池、甲醇燃料電池陽極修飾

自組裝層表面修飾陽極銀表面於上發光有機二極體

Influence of hole injection capacity with SAMs in PLEDs

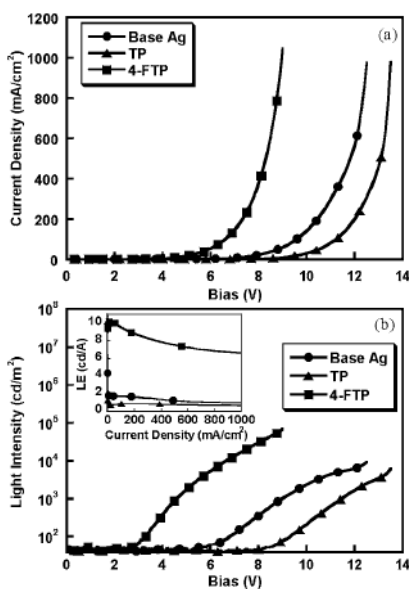
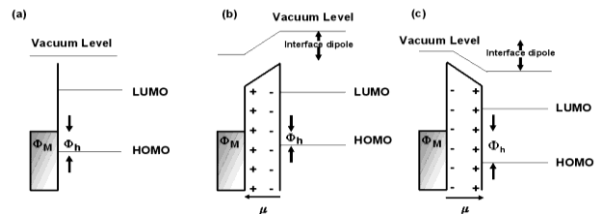
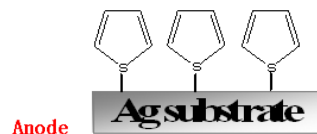
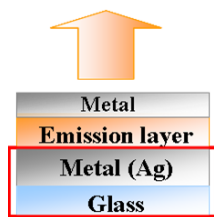


FIG. 3. *J-V* (a) and *L-V* (b) characteristics for the Ag/HY-PPV/Ca (12 nm)/Ag (17 nm) and Ag/SAM/HY-PV/Ca (12 nm)/Ag (17 nm) devices. The inset is the luminous efficiency (LE) characteristics of the top-emitting devices.

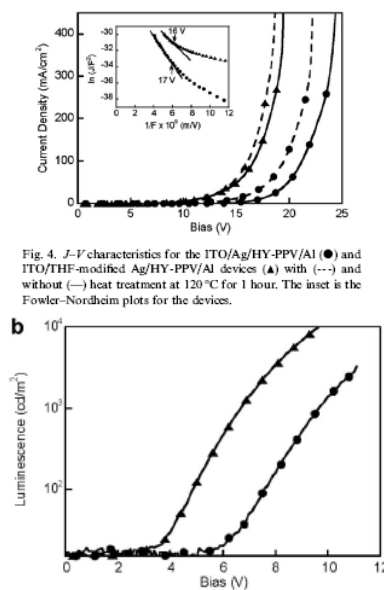
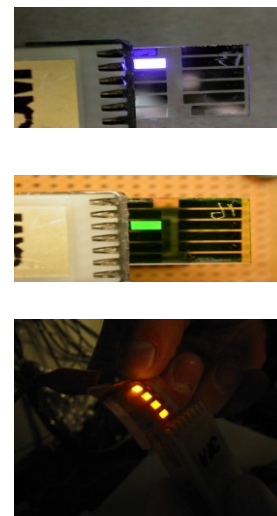
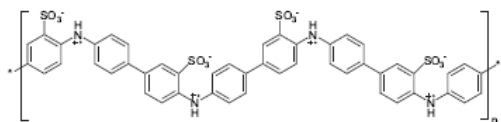


Fig. 4. *J-V* characteristics for the ITO/Ag/HY-PPV/Al (●) and ITO/THF-modified Ag/HY-PPV/Al devices (▲) with (---) and without (—) heat treatment at 120 °C for 1 hour. The inset is the Fowler-Nordheim plots for the devices.

Fig. 7. *J-V* (a) and *L-V* (b) characteristics for the ITO/Ag/HY-PPV/Ca(12 nm)/Ag(17 nm) (●) and ITO/THF-modified Ag /HY-PPV/Ca(12 nm)/Ag(17 nm) devices (▲). The inset is the luminous efficiency (LE) characteristics of the top-emissive PLED devices.



## 新穎電洞傳輸層之合成於塑膠太陽能電池之發展



PLED application

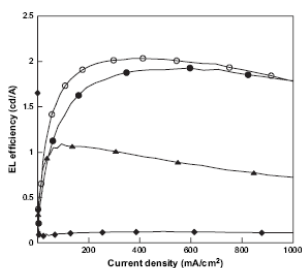
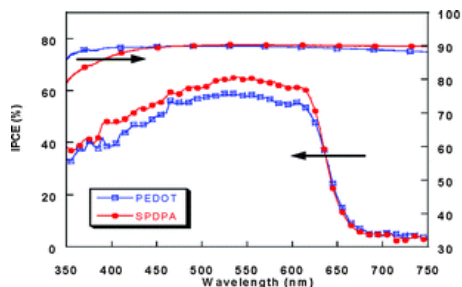


Fig. 9 Current density-EL efficiency characteristics of (○) PTO/SPDPA, (●) ITQ/PEK/PPSS, (▲) UV-ozone-treated ITQ, and (◆) ITQ/neutralized PDPA as a substrate.

Polymer 2008

Solar cell application



J. Mater. Chem. 2008

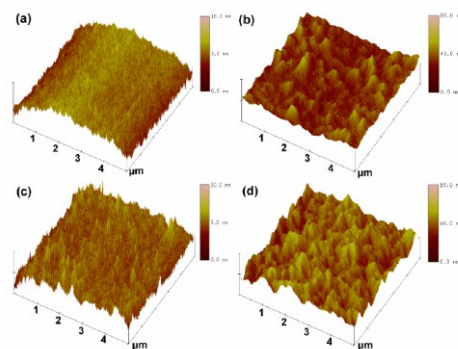


Figure 3. AFM images of P3HT:PCBM deposited on (a) the PEDOT:PSS through fast-grown film; (b) the PEDOT:PSS through slow-grown film; (c) the SPDPA through fast-grown film; (d) the SPDPA through slow-grown film

## 直接甲醇燃料電池之陽極修飾及甲醇濃度監測

Polyaniline 系列之導電性高分子-白金複合電極

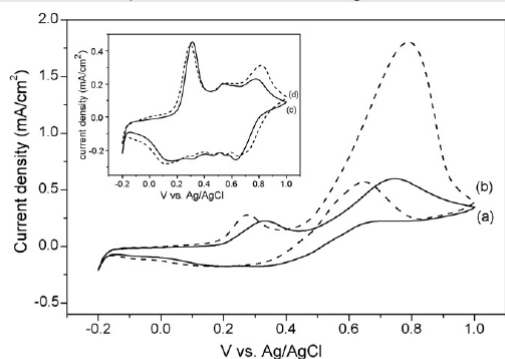
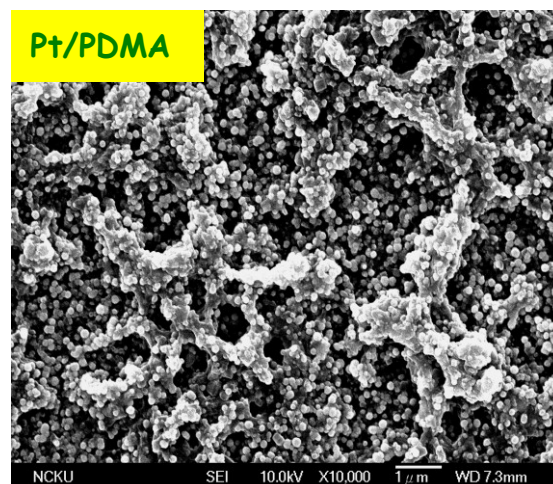
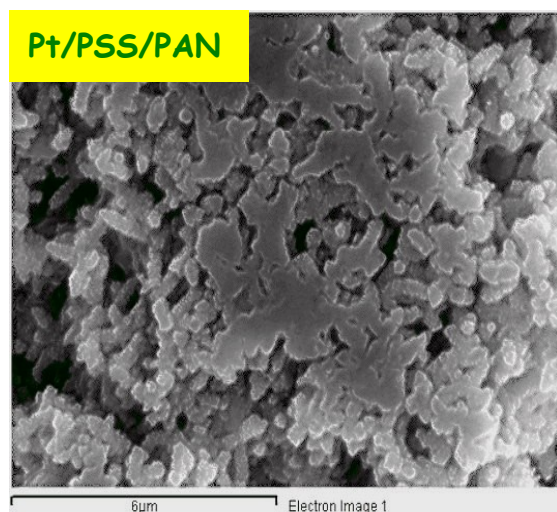


Fig. 9. Cyclic voltammograms of (a) PANI-Pt and (b) PANI-PSS-Pt in 0.1 M CH<sub>3</sub>OH + 0.5 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> solution, scan rate = 10 mV s<sup>-1</sup>. Inset: cyclic voltammograms of (c) PANI-Pt and (d) PANI-PSS-Pt in 0.5 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> solution, scan rate = 10 mV s<sup>-1</sup>.

J. Power Sources 2007

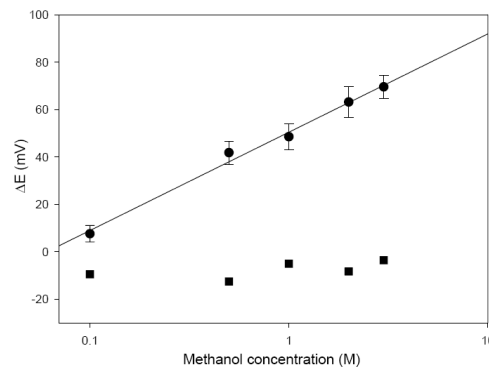


Fig. 5. The variation of  $\Delta E$  for PDMA (■) and Pt/PDMA (●) at various concentrations of CH<sub>3</sub>OH in 0.5 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>: 0.1 M; 0.5 M; 1 M; 2 M; 3 M.

J. Power Sources 2008



# 化學工程學系



陳雲 教授

化工學士	私立東海大學	民國六十二年
高分子碩士	國立清華大學	民國七十三年
工學博士	日本國立東京大學	民國七十六年

Email: yunchen@mail.ncku.edu.tw

Tel: 06-2757575-62657, 06-2085843

辦公室: 化工系館 12 樓 93C15 (自強校區)

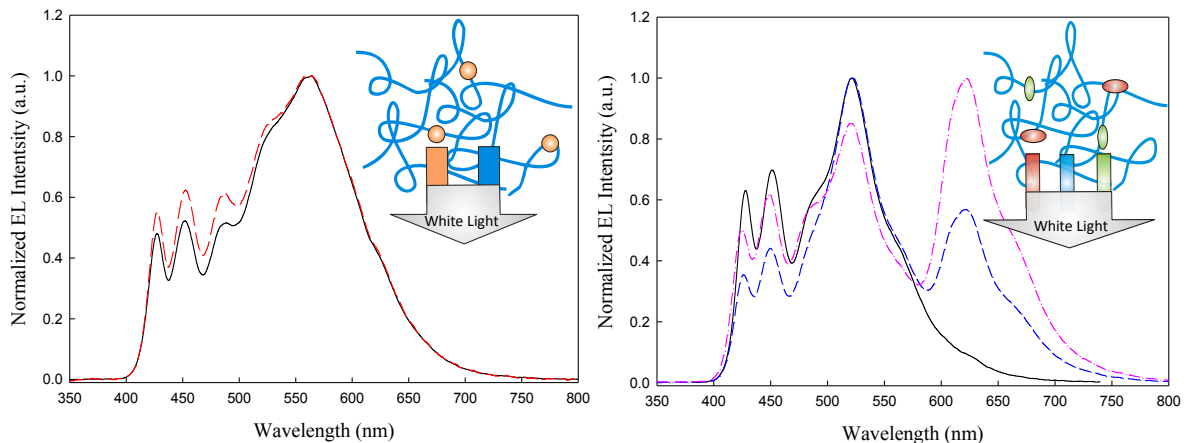
## 研究介紹

**專長：** 高分子化學、電激發光高分子材料(PLED)、螢光化學感測高分子材料、高分子奈米材料、聚氨酯材料。

### 主要研究領域：

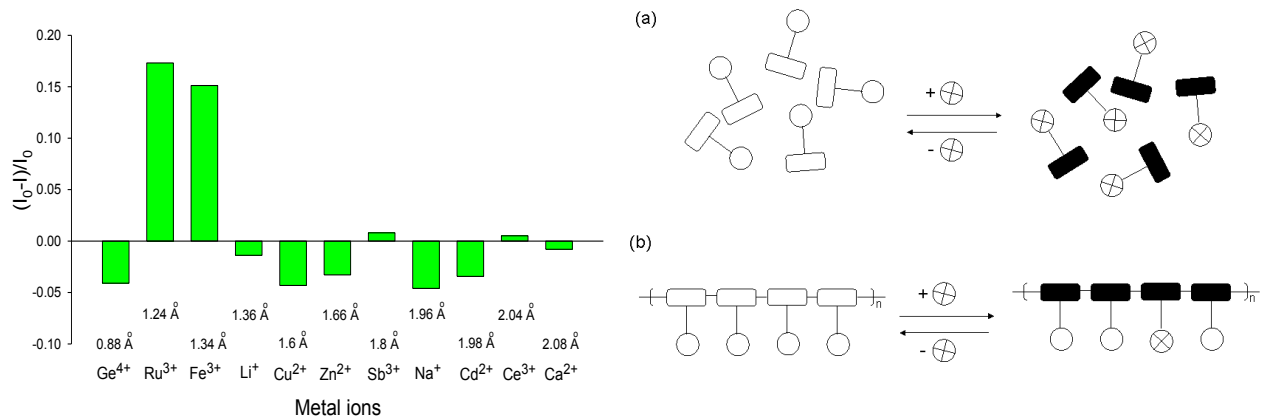
#### ● 電激發光高分子：

經由分子設計而製備出全共軛或是孤立的高分子，進而探討其高分子的物理性質、光學性質、電化學性質及電激發光高分子元件性質。



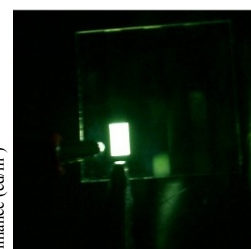
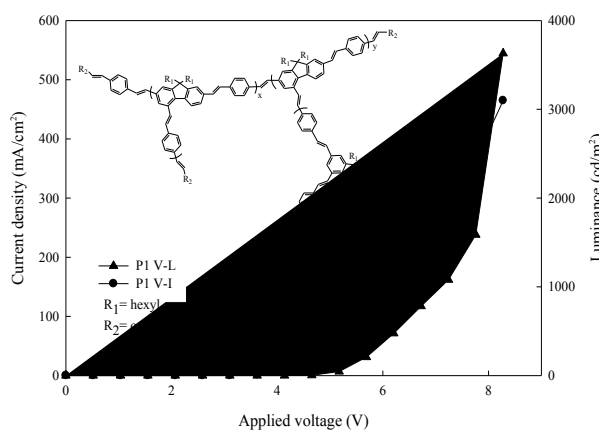
#### ● 冷光感測分子與高分子：

設計具有辨識單元的冷光小分子或高分子材料，並將其應用於化學感測器，經由設計不同辨識單元和訊號傳遞單元以討論其選擇性和敏感性。



● **製備超分枝共軛發光高分子:**

設計並製備各式新穎之超分枝發光高分子，並深入探討高分子結構特性，及此結構對於發光二極體元件光電性質的影響。



**研究室成員:**







郭炳林 教授

應化博士&碩士  
化學學士

日本大阪大學  
國立成功大學

民國七十二年  
民國六十一年

Email: plkuo@mail.ncku.edu.tw

Tel: 06-2757575-62658

辦公室: 化工系館 12 樓 93C07 (自強校區)

**MFP Lab** NCKU  
Multi-Functional Polymer Lab.

## 研究介紹

### ◆ 燃料電池高分子電解質及 Li-ion 電池高分子電解質

**SPE based on polysiloxane and PFPE modified PU**  
(Macromol Chem Phys, 2002)  
(J Polym Sci Part A: Chem Ed, 2002)  
(Macromolecules, 2002)

**SPE based on crosslinked epoxy-siloxane polymer**  
(J Polym Sci Part A: Chem Ed, 2002)

**SPE based on epoxide-crosslinked polyether networks**  
(Polymer, 2003)

**SPE based on organic-inorganic hybrid networks**  
(J Polym Sci Part A: Chem Ed, 2004)

**Epoxide-crosslinked polysiloxane and polyether networks**  
(Macromolecules, 2004)  
(Macromol Chem Phys, 2004)  
(JPCB, 2005)

**SPE based on polyether-siloxane hybrid**  
(Polymer, 2004)

**Organic-inorganic polysiloxane/PAA networks**  
(J Polym Sci Part A: Chem Ed, 2005)

**Organic-inorganic polysiloxane zwitterionomer**  
(J Polym Sci Part A: Chem Ed, 2006)

**H3PO4-doped hybrid membranes**  
(J Polym Sci Part B: Poly Phys, 2006)

**Perfluorosulfonated membranes with polysiloxane framework**  
(Macromolecules, 2007)

**PEMs based on SMA-modified membranes**  
(Polymer, 2008)

**Perfluorosulfonated membranes with polyamine-modified CNTs**  
(Chem Mater, 2008)







## 吳逸謨 教授(講座)

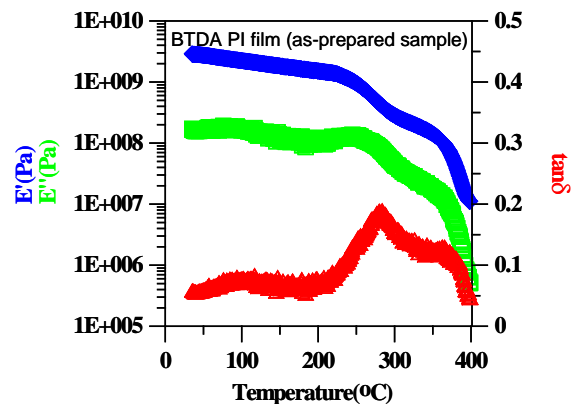


B.S. Dept. Chemical Engineering, National Cheng Kung University, Taiwan  
M.S. School of Chemical Engineering Georgia Inst Tech, Atlanta, GA, USA  
Ph.D. Dept. Chemical Engineering, Univ. of Texas at Austin, Austin, TX, USA  
Postdoc Dept. Ch.E., Univ. of Washington, Seattle, WA USA  
Email: emwoo@mail.ncku.edu.tw  
Tel: 06-275 7575 ext 62670  
辦公室: 化工系館 11 樓 93B13 (自強校區)

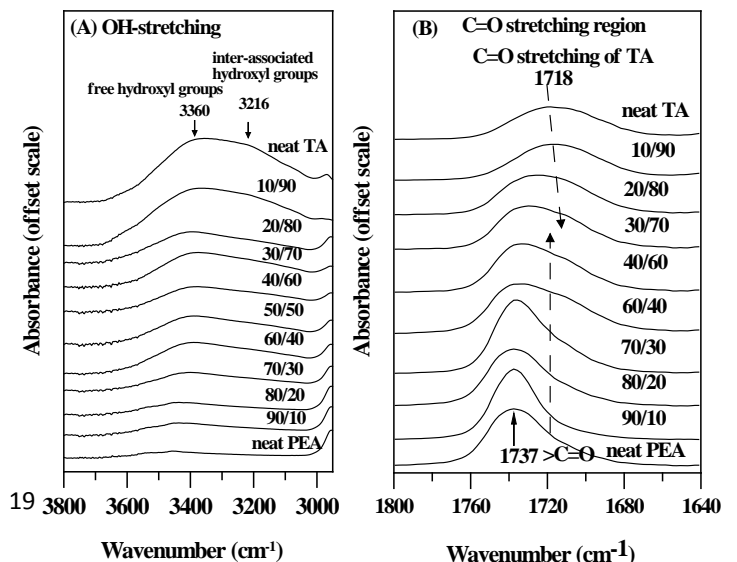
### Research Interests/Specialty:

研究: 高分子物理科學, 高分子混參改質及相容性, 尖端及奈米複合材料, 工程高分子材料

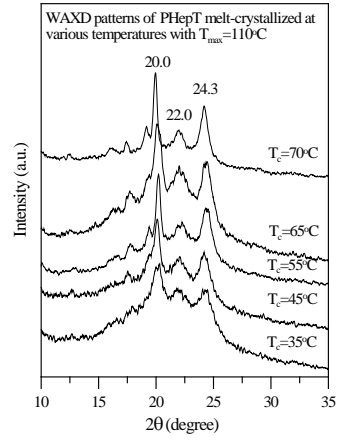
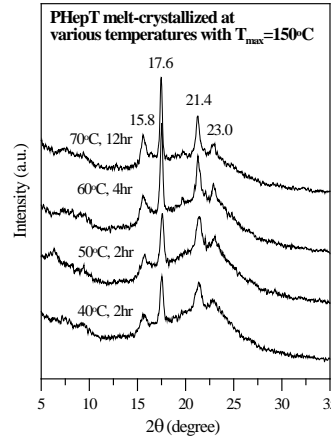
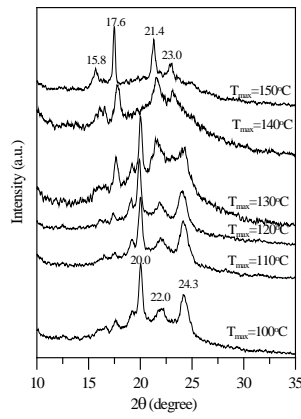
#### DMA (molecular relaxation analysis)



#### FT-IR (molecular structures analysis)



## X-Ray diffractometer (crystal structures determination)

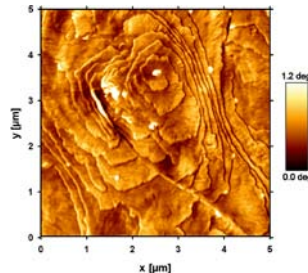
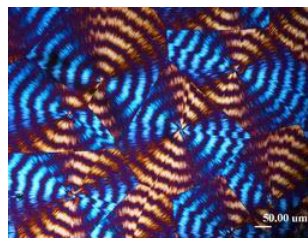


## Optical/Atomic-Force microscopes, etc (Morphology)



PEO/PHB/PLLA=30/35/35

$T_{max}=190^{\circ}C$ ,  $T_c=100^{\circ}C$



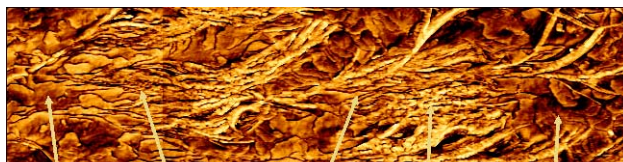
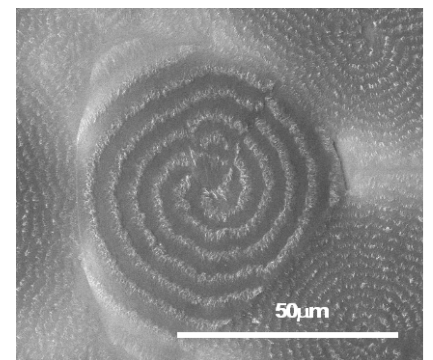
Poly(3-hydroxybutyrate)

$T_{max}=220^{\circ}C$ ,  $T_c=25^{\circ}C$



Poly(nonamethylene terephthalate)

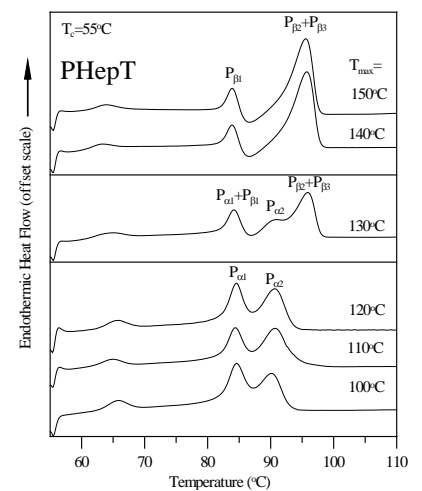
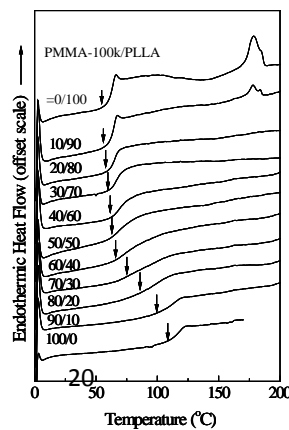
$T_c=70^{\circ}C$



POM = dark

POM = bright

## Differential scanning calorimeter (Thermal analysis)





陳進成 教授

化工博士 Johns Hopkins University  
化工碩士 國立成功大學  
化工學士 國立成功大學

民國七十四年  
民國六十八年  
民國六十六年

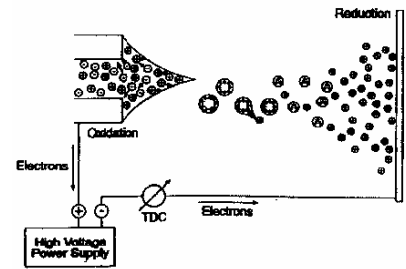
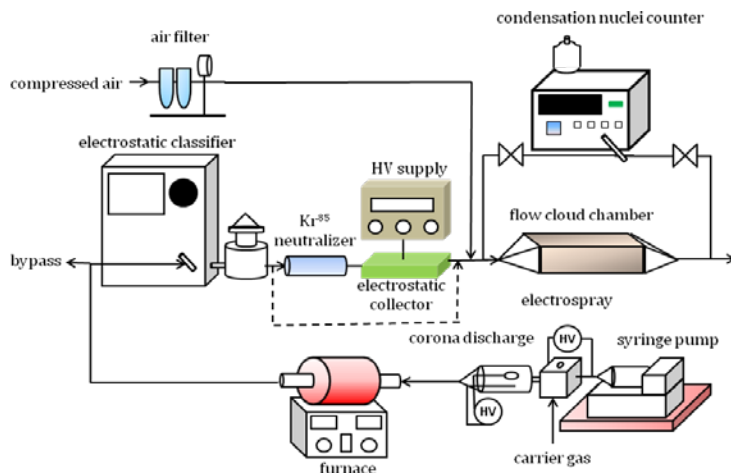
Email: ccchen@mail.ncku.edu.tw

Tel: 06-2757575-62655

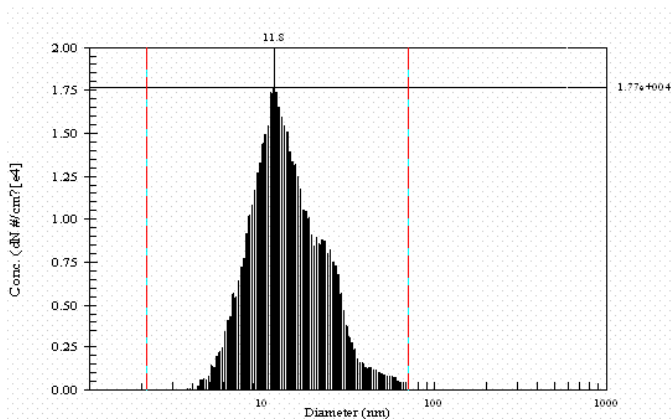
辦公室: 化工系館 10 樓 93A15 (自強校區)

## 研究介紹

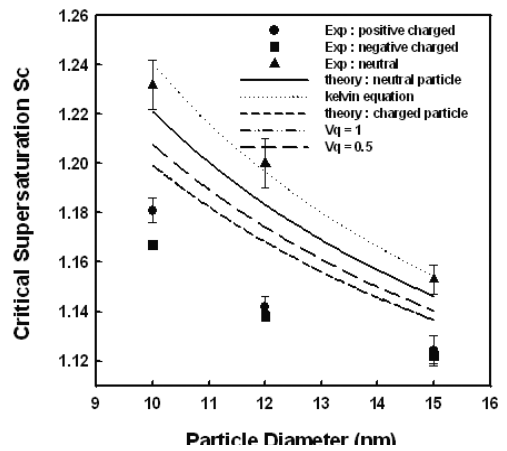
### 核凝現象奈米材料製備



Electrospray: 電噴霧示意圖



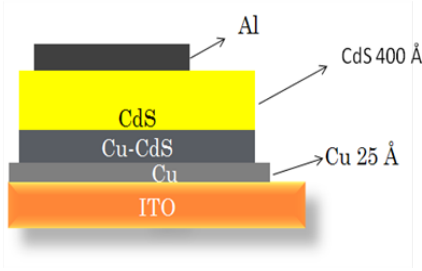
粒徑分佈圖: 圖中標出最大濃度及最大濃度時所在粒徑。



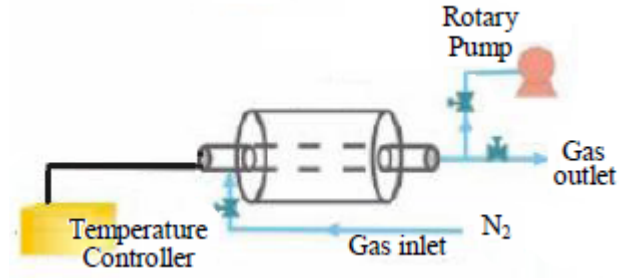
The effect of charge on the supersaturation required for the heterogeneous nucleation of water on SiO<sub>2</sub> nanoparticles

## II-VI 半導體發光薄膜

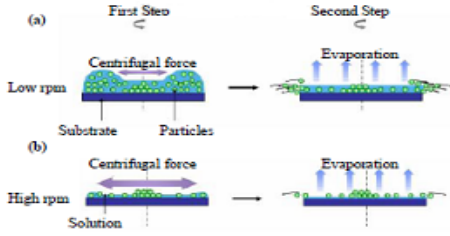
### Preparation of CdS and CdS-Cu Semiconductor Thin Film



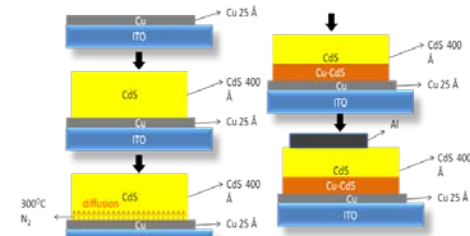
CdS:Cu/CdS thin-film diode



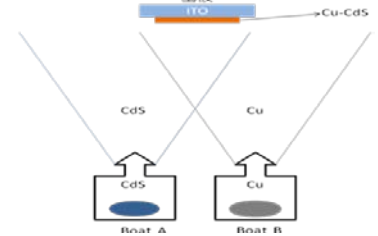
熱處理裝置圖



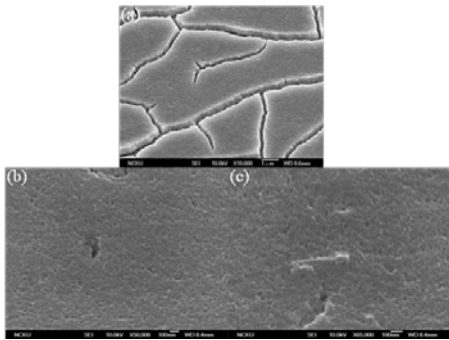
spin-coating method



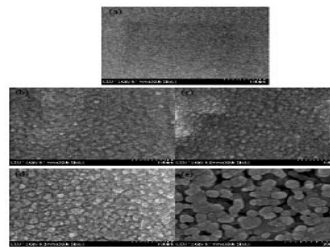
thermal evaporation



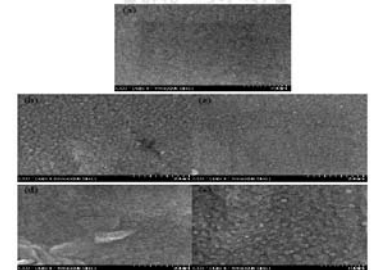
co-evaporation method



P-N junction 界面之 SEM 圖

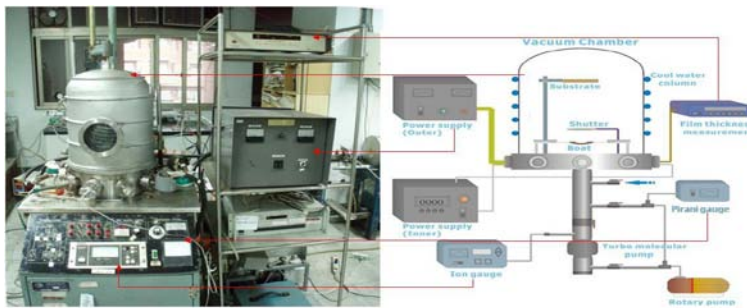


CdS 薄膜在固定時間下不同熱處

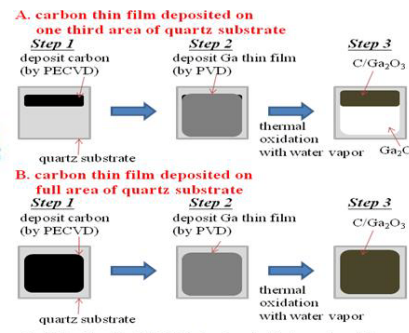


CdS 薄膜在固定溫度下不同熱處理時

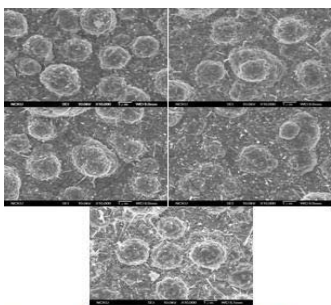
## 半導體界面薄膜氣體感測器



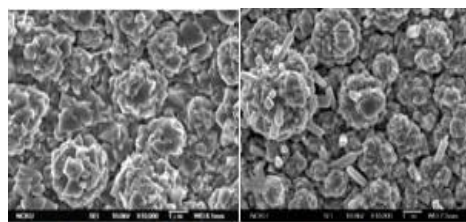
Thermal evaporation system



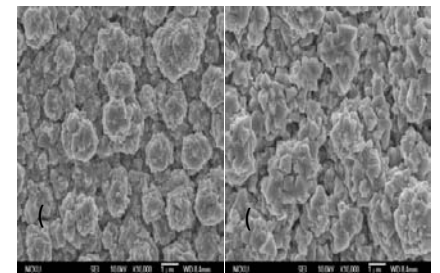
Two kinds of depositing C/Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> thin films. A. carbon thin film was deposited on partial area of quartz substrate. B. carbon thin film was deposited on partial area of quartz substrate.



SEM photography of the surface morphology for Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> that oxidizing with water vapor carried by dry air. (a) dry air, (b) Hs : 0.05, (c) Hs : 0.1, (d) Hs : 0.2, (e) Hs : 0.5.



SEM photography of the surface morphology of C/Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> thin films. (a) carbon thickness of 200 Å, (b) carbon thickness of 500 Å.



SEM photography of the surface morphology for Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> that oxidizing with water vapor



張珣庭 教授 Chuei-Tin Chang

化工博士	國立台灣大學	民國 65 年
化工碩士	美國哥倫比亞大學	民國 68 年
化工學士	美國哥倫比亞大學	民國 71 年
程序工程師	美國 FMC 公司	民國 71 年至 74 年
助理教授	美國內布拉斯加大學	民國 74 年至 78 年
副教授	國立成功大學	民國 78 年至 82 年

Email: ctchang@mail.ncku.edu.tw

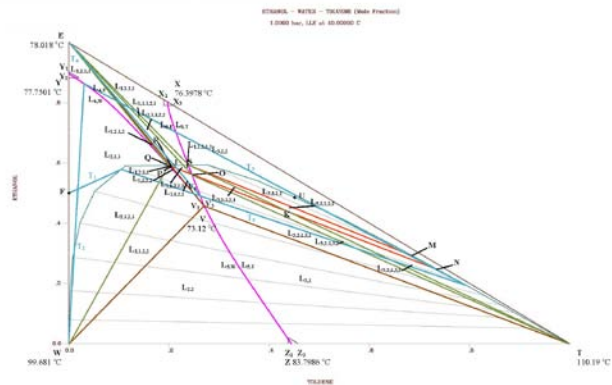
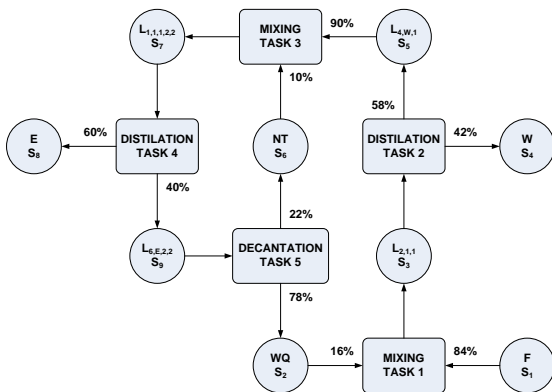
Tel: +886-6-275-7575 ext. 62663

辦公室: 化工系館 6 樓 93611 (自強校區)

## 研究介紹

程序系統工程、程序整合、製程安全技術、失誤診斷、供應鏈管理

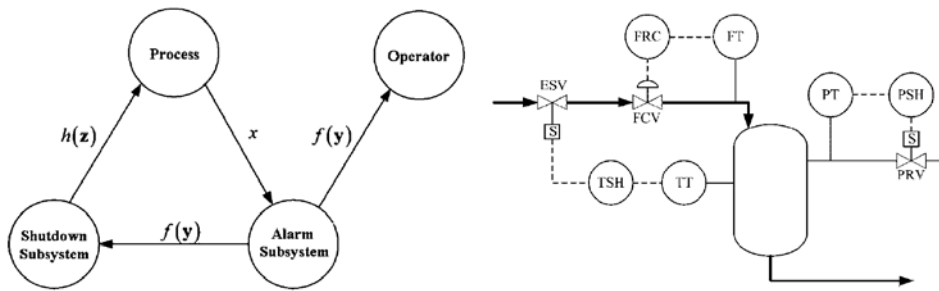
**Process Synthesis and Design:** Our researches are mostly concerned with the design of optimal structures for water-using networks, heat recovery and utility systems in chemical processes. In recent years, we are also interested in developing: (1) design and maintenance strategies for control and instrumentation systems in industrial plants, (2) process integration methods for waste minimization and cleaner production and (3) optimal scheduling strategies for batch azeotropic distillation networks.



**Batch azeotropic distillation network:** Ethanol-water-toluene system; State-Task Network represents the order of operation (left); Operating line represents the mass balance and process condition (right).

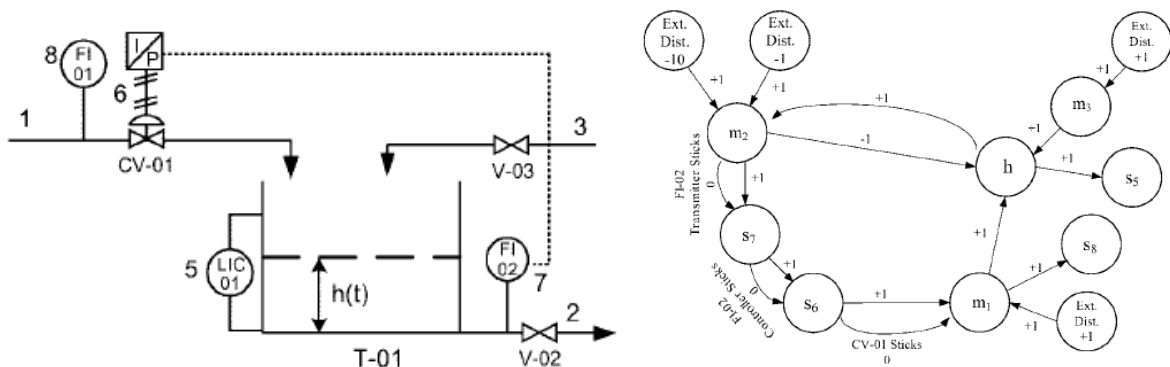
**Process Safety Assessment:** The main thrust of our effort is to automate several widely-adopted safety assessment procedures. We have successfully integrated FTA/FMEA/HAZOP into a digraph-based generic software. Recently, we also have developed mathematical programs for designing multi-layer protective systems with optimal maintenance schedules.





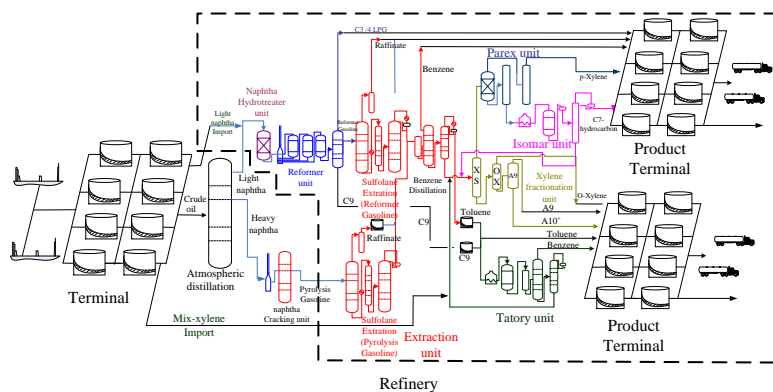
**Multilayer protective systems:** General framework of a protected process (left); A CSTR with multilayer protective system (right).

**Fault Detection and Diagnosis:** These issues are critical in enhancing operational safety in chemical plants. Our interests are diversified, e.g. (1) the application of EKF, neural network, fuzzy logic and digraph in fault diagnosis, (2) the synthesis of optimal alarm logs, and (3) the development of multi-variate run rules for statistical process control, etc.



**Fault evolution sequences:** Flow diagram of a single-tank storage system with feed-forward level-control loop (left); The corresponding SDG model (right).

**Supply Chain Management:** The management of a large network of interconnected production and transportation units is an important issue for the petrochemical industries. In recent years, we have developed a generic mixed-integer linear program (MILP) to synthesize the best multi-period planning strategy for any given petroleum supply chain to satisfy the specified supplies and demands.



**Supply chain in petrochemical industries:** A typical single-train BTX supply chain.



黃世宏 教授

化工博士 美國休斯頓大學  
化工碩士 美國堪薩斯州立大學  
化工學士 國立台灣大學

民國七十六年  
民國七十三年  
民國六十九年

E-mail: shhwang@mail.ncku.edu.tw

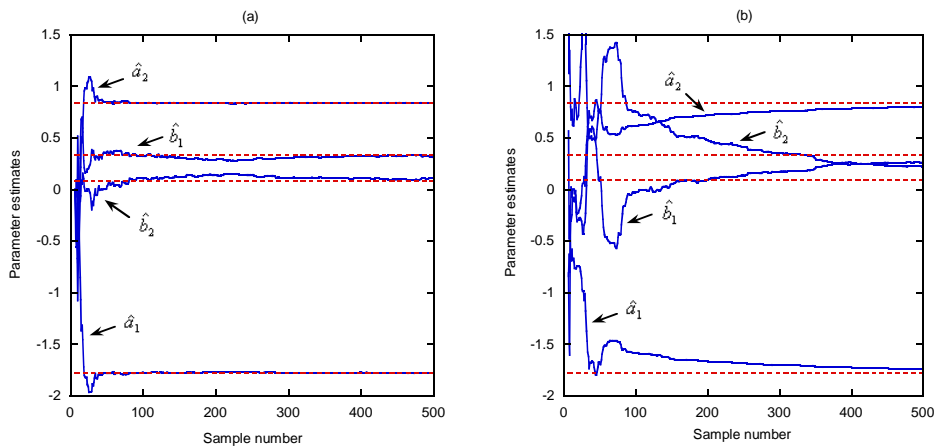
Tel: 06-2757575-62661

辦公室: 化工系館 8 樓 93812 (自強校區)

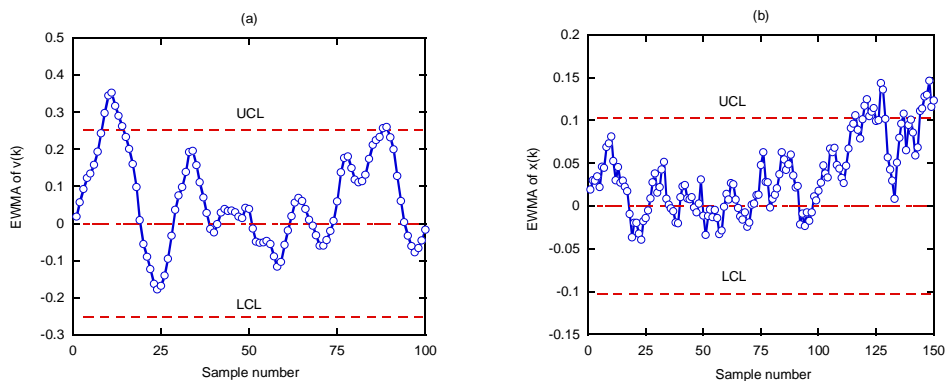
## 研究介紹

程序建模與控制、程序系統工程、微流體輸送、微奈米工程

### 隨機系統之鑑別與監控

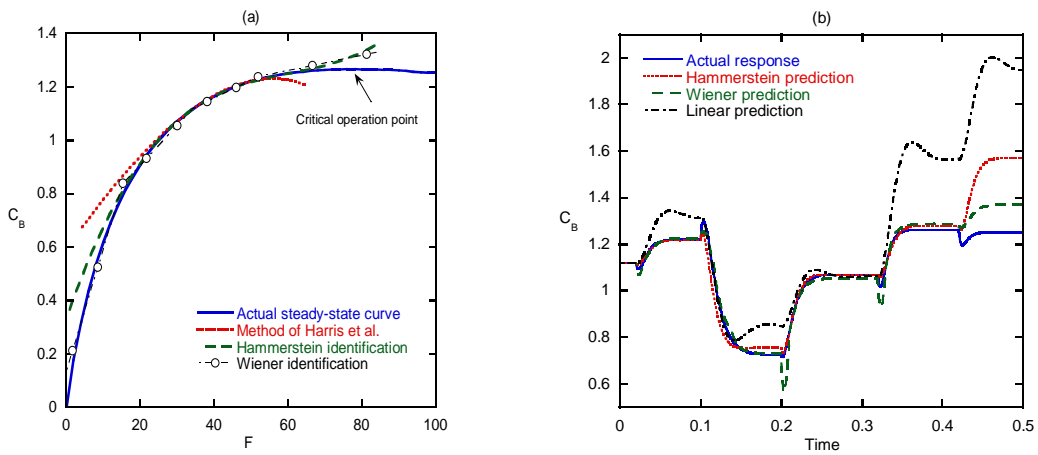


Real-time estimation results for a second-order process under feedback control by (a) the proposed on-line algorithm; (b) the recursive AFCLOE method (Ind. Eng. Chem. Res., 2008).



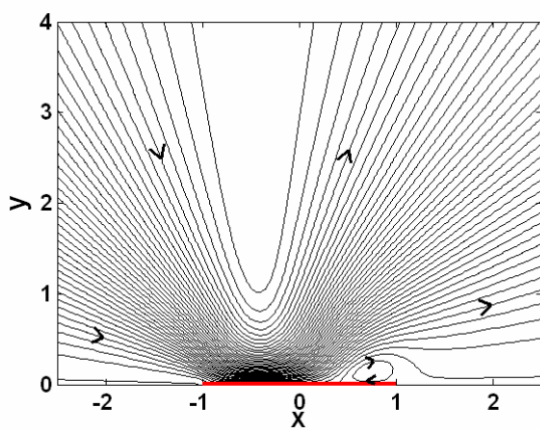
Monitoring of a second-order process based on EWMA control charts of (a) noise  $v(k)$ ; (b) prediction errors  $x(k)$ .

## 非線性鑑別與控制

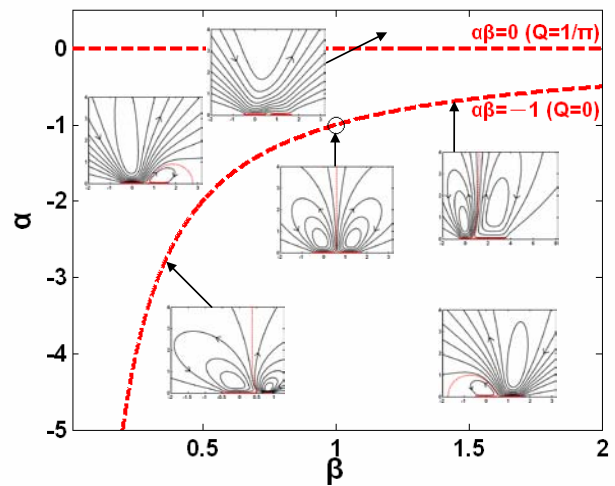


Identification results of a CSTR: (a) approximations of the steady-state curve; (b) model predictions versus the actual response to step-input changes.

## 均勻電場下帶電細長片驅動之電滲流



Streamlines with asymmetric surface charge distribution (Langmuir, 2008).

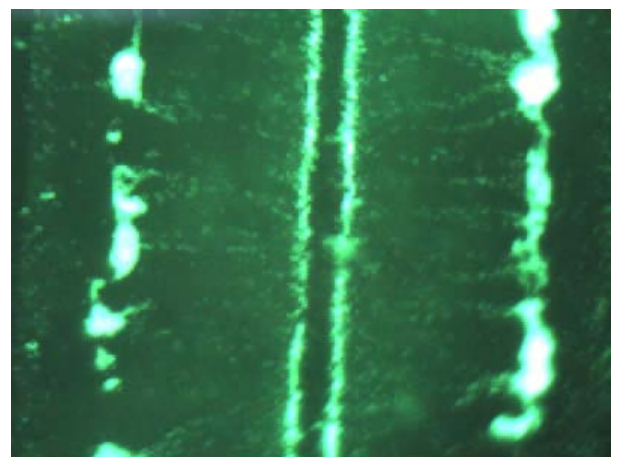


EOF map for two uniformly charged strips.

## 微流體系統之粒子聚集



Experimental setup for microfluidic chips.



Particle assembly observed in a micro-electrode design.



洪昭南 教授



工化學士	國立清華大學	民國六十七年
化工碩士	美國西北大學	民國七十年
化工博士	美國西北大學	民國七十三年

Email: hong@mail.ncku.edu.tw

Tel: 886-6-2757575-62662

辦公室: 化工系館 10 樓 93A11(自強校區)

## 研究介紹

### Nanodevice-Fabrication Technologies

#### **(Opto-)Electronics and Information Industry**

#### **1. Large-Area Flat Panel Display Nanowire Transistors**

(High Mobility, Atmospheric Manufacture, Transparent)

#### **2. Nanowire Light-Emitting Diodes**

(Low Cost, Robust, Large Area)

#### **3. Light-Emitting Diode Displays**

(Ultimate Displays - Long Life, High Brightness, Very Thin)

#### **3. Flexible Devices and Displays**

(RFID, E-Paper, Flexible Displays, etc.)

#### **4. Nanowire Solar Cells**

(Robust, High Efficiency, Cheap, Green)

#### **5. Optoelectronic Integrated Circuits (OEIC)**

(Combination of III-V (InGaN) and Si in a single chip)

# **Flexible Devices and Displays Technologies**

## **Mobile Information Industry**

- 1. Roll-to-Roll Printing Technology for Patterning of Flexible Devices** (Flexible Displays, RFID, E-Paper, etc.)
- 2. Self-Assembly Technology for Seamless Imprint Mold Fabrication** (Low Cost and Easy Fabrication)
- 3. Transparent Conductive Plastic Film**  
(Bendable, Endurable, Low Cost, High Conductivity & Transparency)
- 4. Organic Light Emitting Diode Devices and Flexible Memory Devices** (Single-layer Organics, High Efficiency)
- 5. Antireflective Optical Films and Biomimetic Devices**

# **Plasma Technologies and Thin Film Deposition**

## **Information, Mechanical, Optics and Energy Industries**

- 1. Atmospheric Plasma** (Deposition, Treatment & Etching)
- 2. Novel High-Density Plasma Generation** (Low Cost, Large Area and Easy Fabrication)
- 3. Functional Thin Films** (Super-tough Nanocomposite Films, Carbon Nanotubes, Silicon Carbide, Cubic Boron Nitride, Diamond-Like Carbon, Nanodiamond, etc.)



許梅娟 教授

化工博士 美國普渡大學  
化工碩士 國立台灣大學  
化工學士 國立成功大學

民國八十一年  
民國七十六年  
民國七十四年

Email: syumei.bioeng@gmail.com

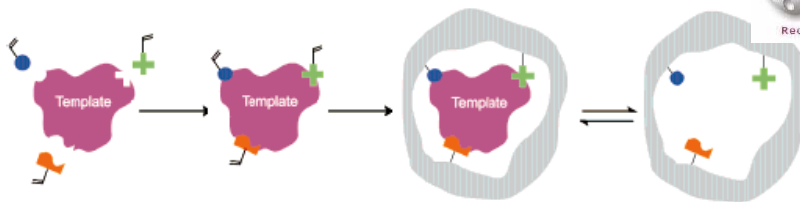
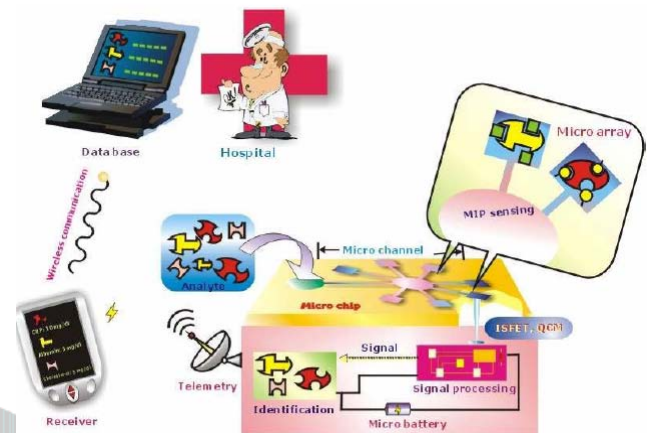
Tel: 06-2757575-62631

辦公室: 化工系館 7 樓 93717 (自強校區)

## 生物材料暨生物感測實驗室

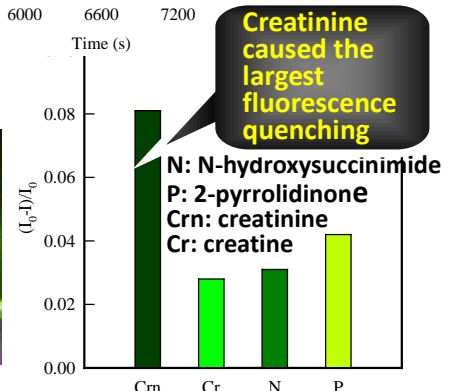
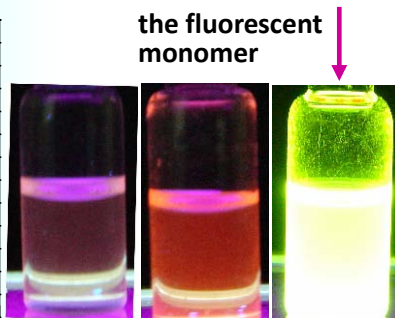
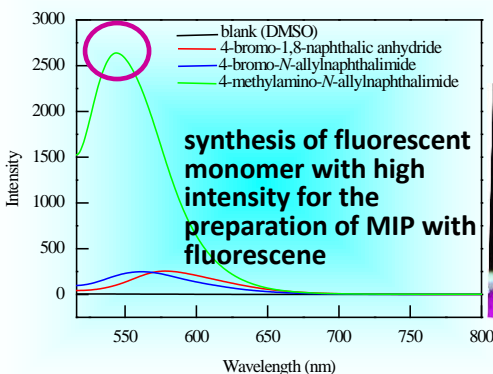
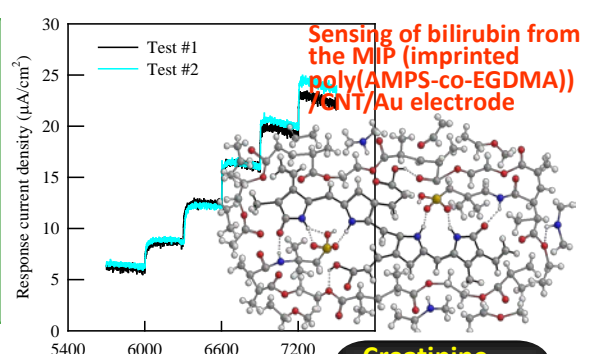
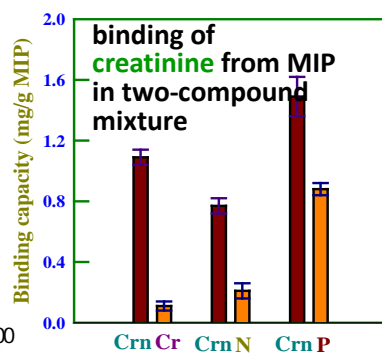
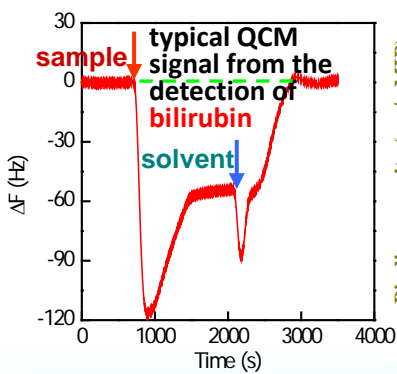
● 本實驗室研究大致分為以下幾個方向：

1. 分子模版材料的合成、修飾、定性及應用
2. 生物感測系統
3. 生物相容性奈米材料之製備及攜帶抗癌藥物
4. 生物燃料電池系統

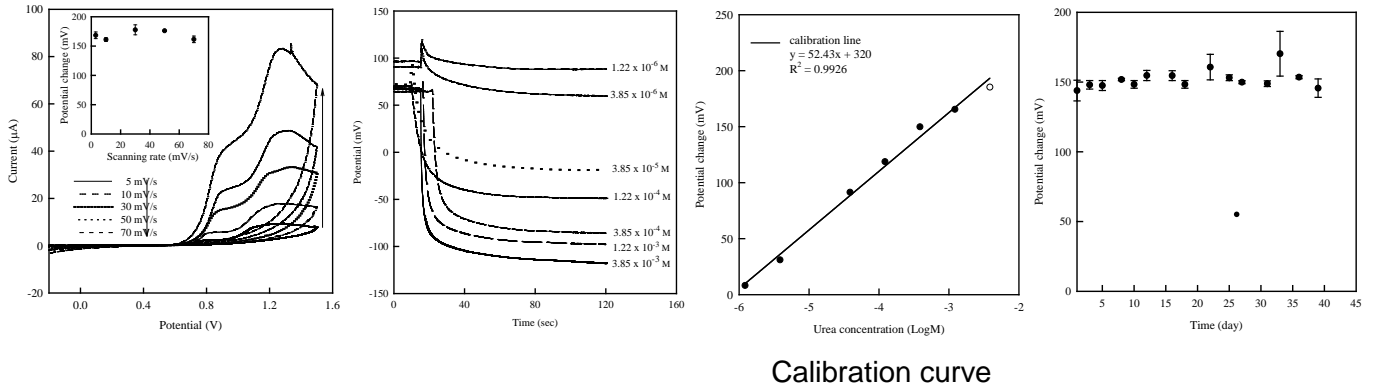


**仿生模版高分子與感測** 以高分子材料將生物分子包覆形成特定孔洞，洗去生物分子的特定孔洞後可以辨識此特定生物分子。此技術可與微

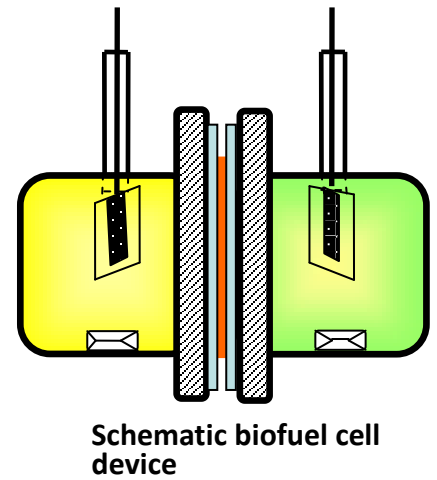
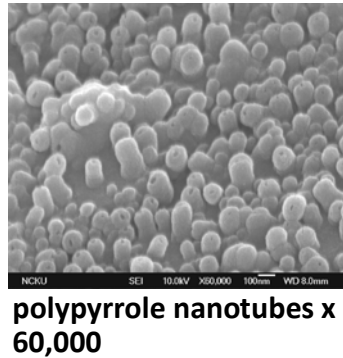
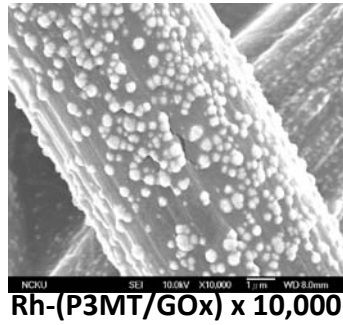
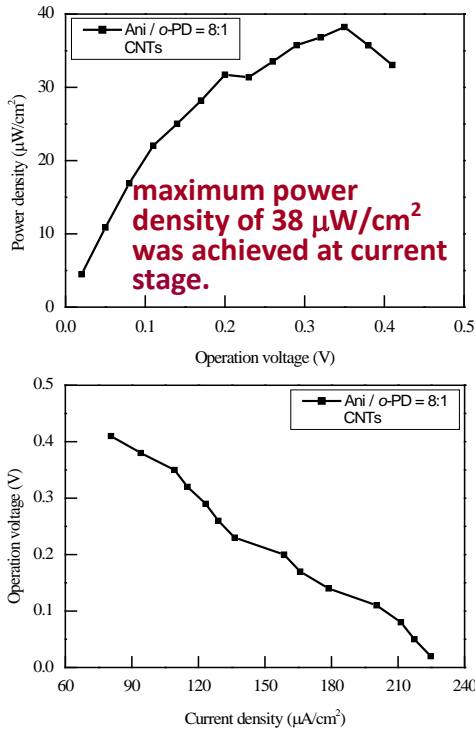
電池、微流體系統與無線傳輸技術整合，能夠達成可攜式之電化學感測晶片系統的最終目標。



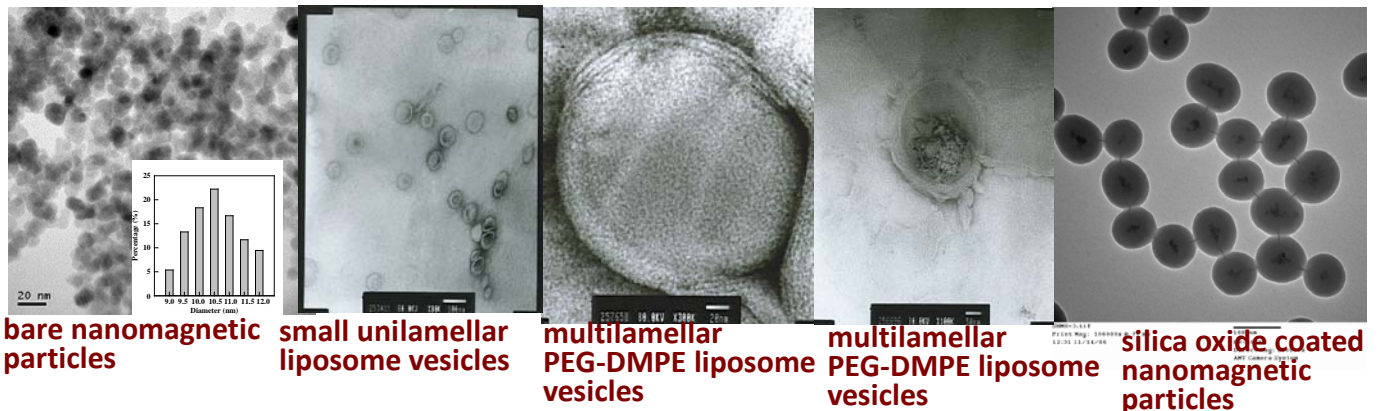
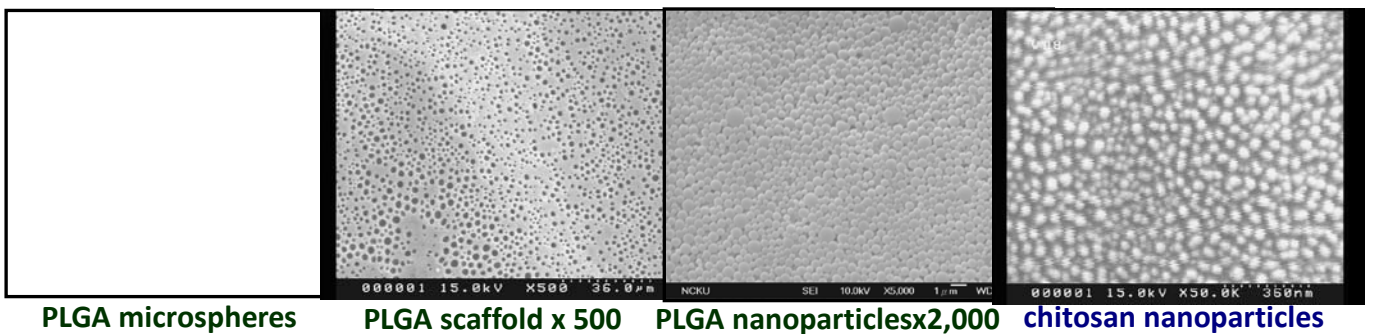
## 固定化酵素電極與感與感測



## 生物燃料電池系統



## 藥物控制釋放材料





鄧熙聖 教授



學士	國立成功大學 化學工程系	1984
碩士	布朗大學(美國) 工程系	1991
博士	布朗大學(美國) 工程系	1992

Email: hteng@mail.ncku.edu.tw

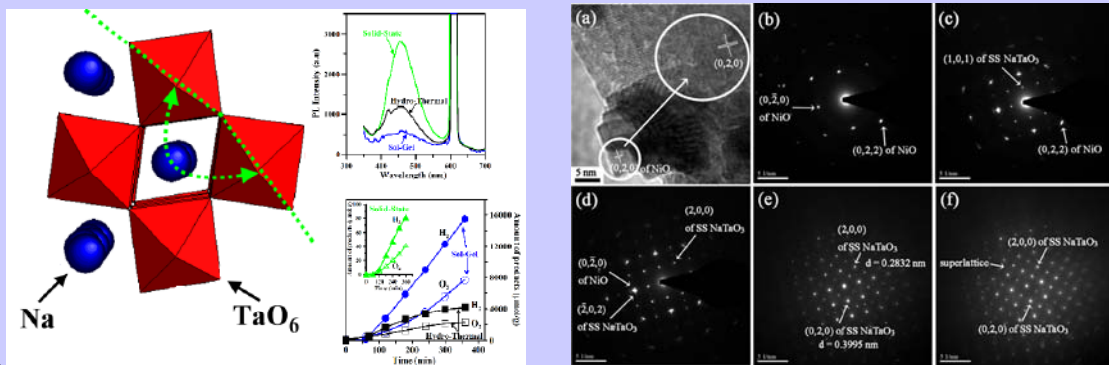
Tel: 06-2757575-62640

辦公室: 化工系館 10 樓 93A12 (自強校區)

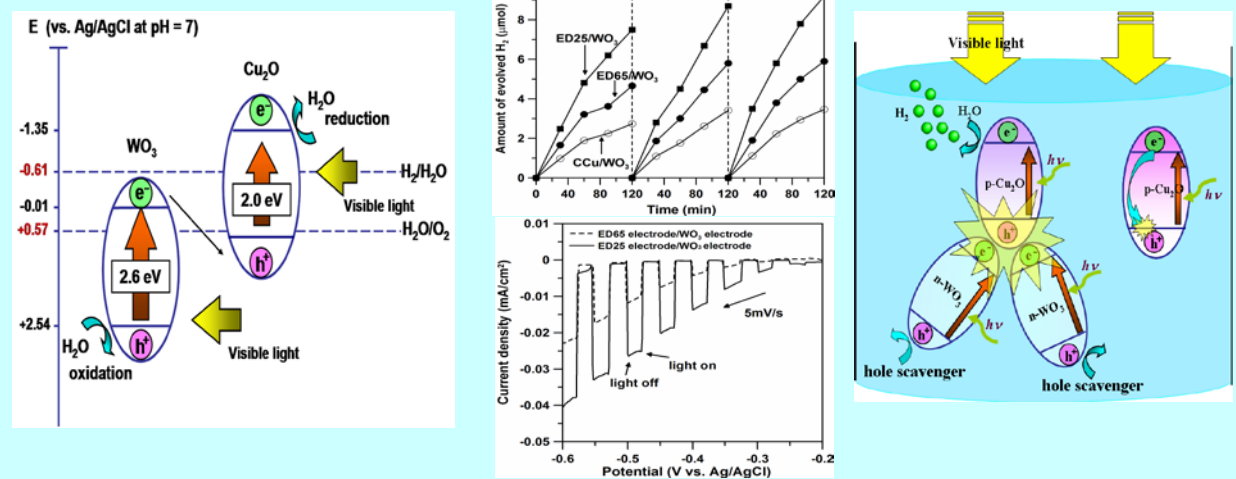
## 研究介紹

### 光觸媒在光分解水產氫之研究

以不同方式合成鈦鈷礦(Perovskite)結構  $\text{NaTaO}_3$  粉末可獲得不同 Ta-O-Ta 之鍵角，此差異將會影響  $\text{NaTaO}_3$  材料光致螢光(photoluminescence)強度與其光分解水產氫的活性。



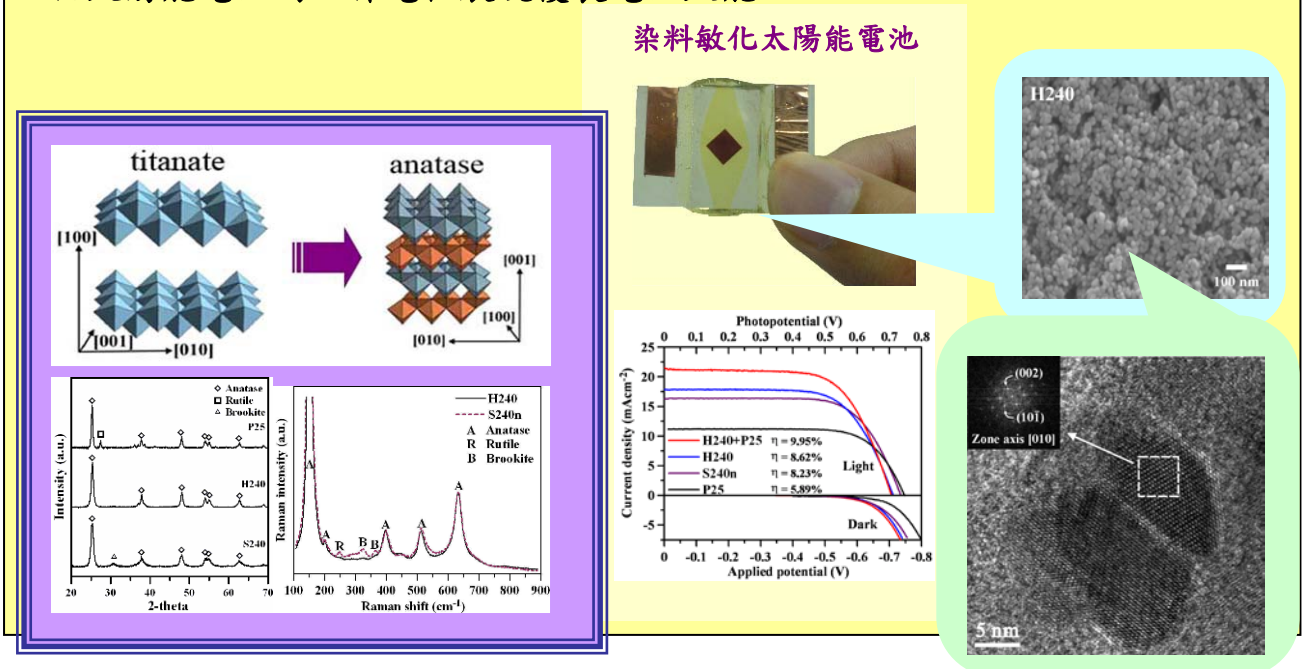
藉由 n-type  $\text{WO}_3$  顆粒與電沉積得到 p-type  $\text{Cu}_2\text{O}$  顆粒間瞬間的接觸，可使其在可見光照射下具有產氫之催化活性。



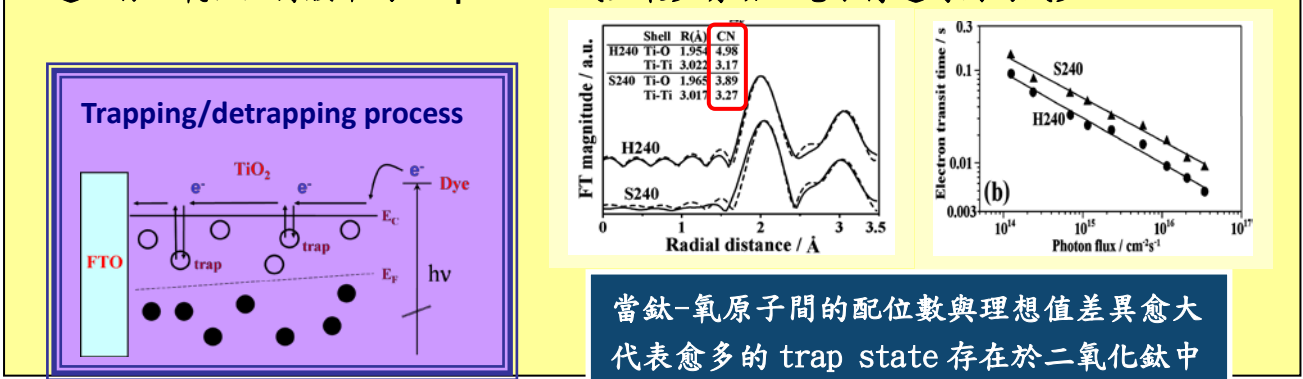


## ● 奈米結晶性二氧化鈦薄膜於染料敏化太陽能電池上之應用

由鈦酸鹽得到高純度銳鈦礦結晶相和高結構完整性之二氧化鈦作為染料敏化太陽能電池的工作電極展現優良電池效能。

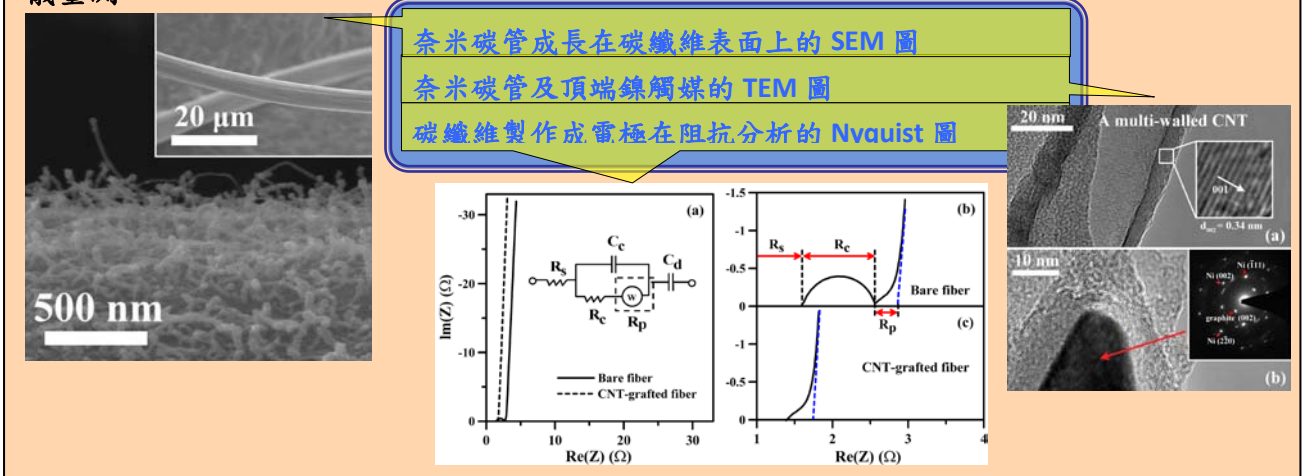


Trap states 會使二氧化鈦薄膜上電子產生 trapping/detrapping process 而影響電子傳遞。將二氧化鈦薄膜中的 trap states 減至最少有助於電子傳遞時間的減少。



## ● 奈米碳材料在超高電容器的應用

在碳纖維表面上，以濺鍍法沈積鎳觸媒，並大量成長出頂端生長型態的奈米碳管，而奈米碳管修飾後的碳纖維與修飾前相比，具有較低的電阻值。其電容阻力表現以交流阻抗分析儀量測。





張鑑祥 教授



化工博士 美國普渡大學

民國八十二年

化工學士 國立成功大學

民國七十五年

Email: changch@mail.ncku.edu.tw

Tel: 06-2757575-62671

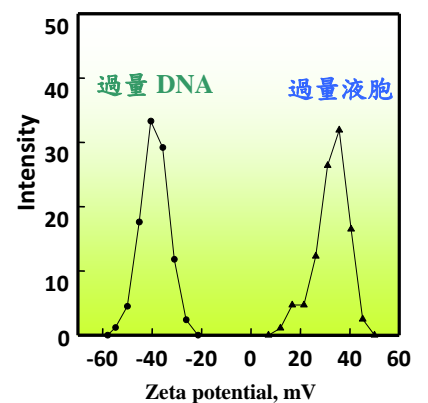
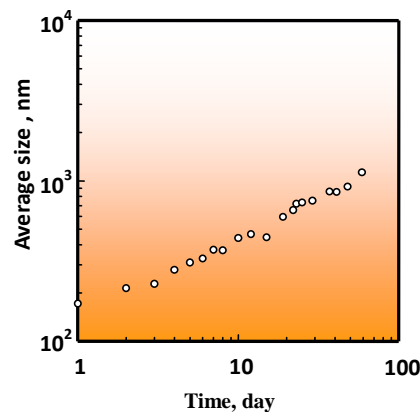
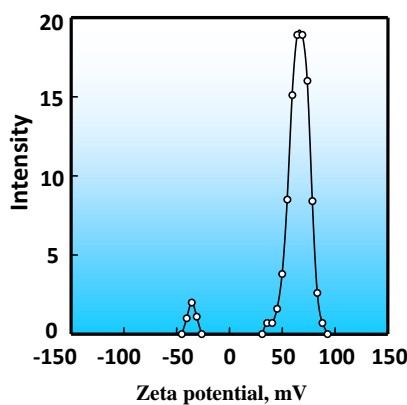
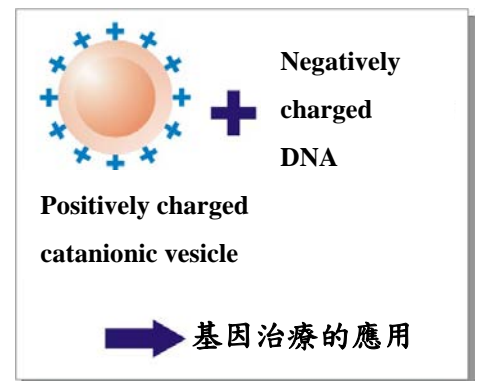
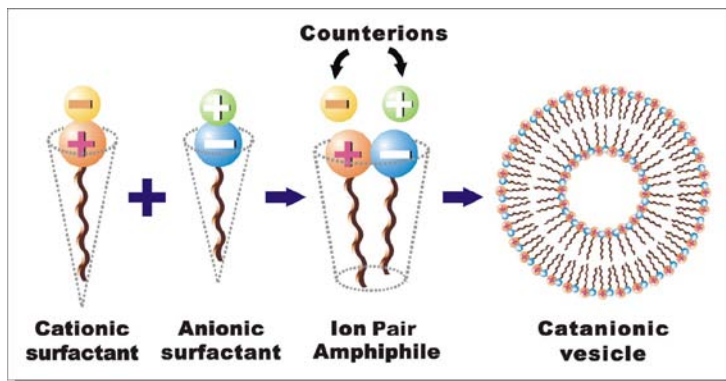
辦公室: 化工系館 6 樓 93620 室(自強校區)

## 研究介紹

生醫工程、界面化學、界面輸送現象

### 帶電藥物傳輸載體的製備與應用

利用陰陽離子界面活性劑或離子對雙親分子，配合適當的製程，製備出穩定且具特定電性的陰陽離子液胞，以做為藥物傳輸的載體，並探討將帶正電且穩定的陰陽離子液胞應用於基因治療上的可行性。



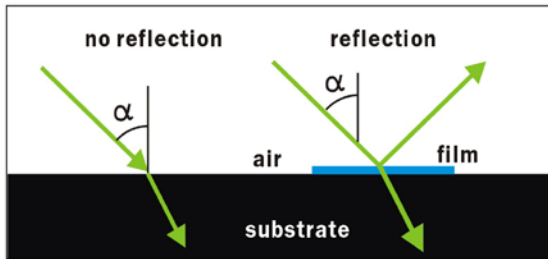
帶正電陰陽離子液胞的界面電位及粒徑的穩定性

陰陽離子液胞/DNA 結合結構的界面電位

## 氣/液界面上脂質/蛋白質混合單分子層行為的探討

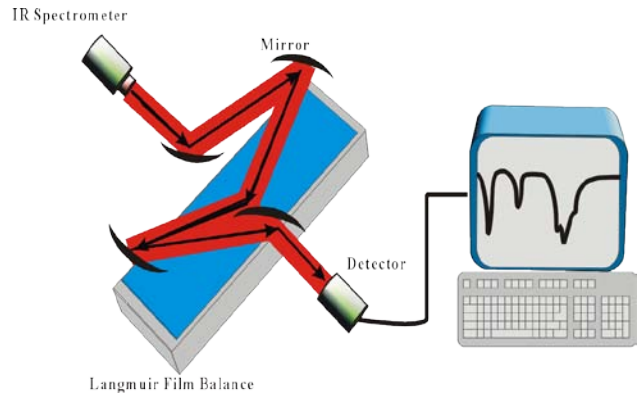
利用布氏角顯微鏡技術(Brewster angle microscopy, BAM)與反射-吸收式紅外線光譜技術(Infrared reflection-absorption spectroscopy, IRRAS)，進行氣/液界面上單分子層形態及分子排列行為的分析，以探討血漿蛋白質抑制肺泡界面活性劑系統之動態界面活性的機制。

原理：利用 P 偏極光



$\alpha$ ：布氏角

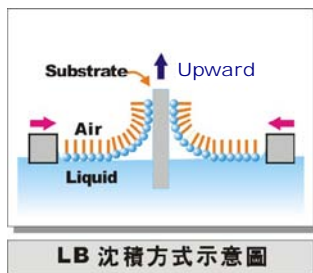
布氏角顯微鏡技術



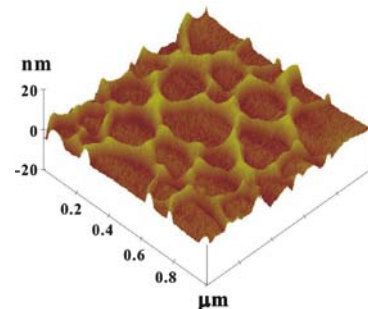
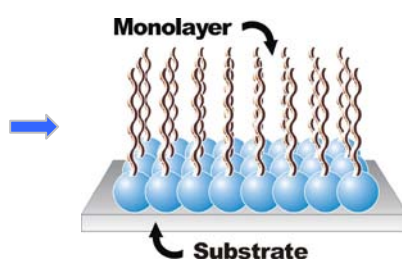
反射-吸收式紅外線光譜技術

## 奈米薄膜的製備與應用

利用 Langmuir-Blodgett (LB) 沈積技術將氣/液界面上的單分子層轉移至固體基板上，以製備單層或多層規則排列的奈米薄膜。



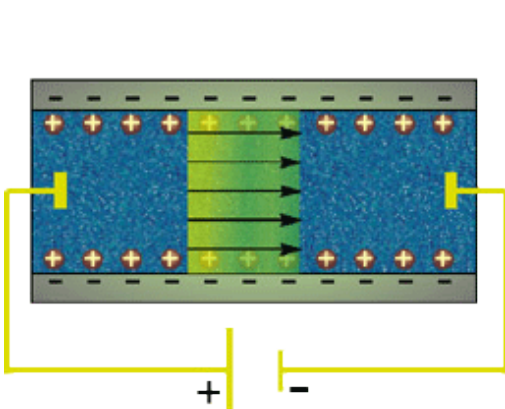
LB 沈積方式示意圖



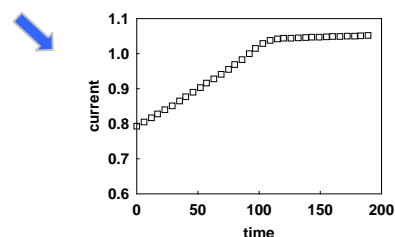
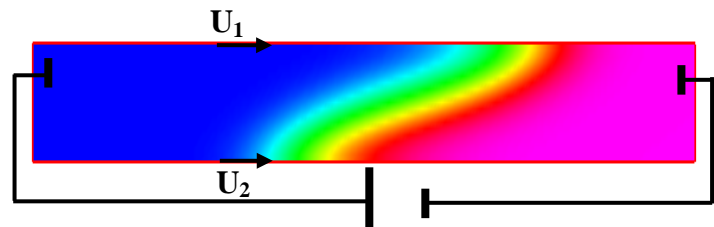
基板上 LB 膜的 AFM 影像

## 微流道中電滲流的應用

在以玻璃或高分子材料製成的微管道內施加電場形成電滲流，做為輸送微管道內樣品的動力源，並配合電流觀測法進行非均質微管道之壁面 zeta potential 的評估。



微管道中的電滲流



結合電滲流現象及電流觀測法評估微管道壁面的 zeta potential



王 紀 教授

高分子工程博士  
化工碩士  
化工學士

美國阿克隆大學  
國立台灣大學  
國立台灣大學

民國八十一年  
民國七十五年  
民國七十三年

Email: chiwang@mail.ncku.edu.tw

Tel: 886-6-2757575-62645

辦公室: 化工系館 6 樓 93621 (自強校區)

## 研究介紹

### 1. 電紡絲製備高分子奈米纖維

**電紡絲設備圖**

**設備圖標註：**  
 Syringe Pump  
 Polymer Solution  
 Syringe  
 High Voltage Supply  
 Needle  
 Jet  
 High Speed Camera  
 Screen  
 High Voltage Supply  
 Needle  
 Jet  
 High Speed Camera  
 Screen  
 Laser  
 Collector  
 to Ground  
 Lamp  
 fibers

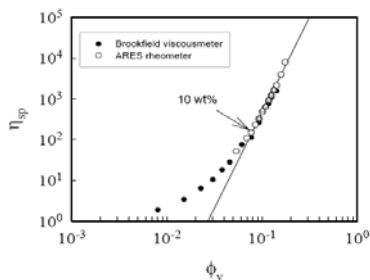
**SEM 影像：**  
 PAN 奈米纖維 (直徑: 50-200 nm)  
 (奈米破球/PLA) 奈米纖維

**電紡絲過程圖標註：**  
 cone-jet region  
 bending instability region  
 Taylor cone  
 jet  
 bending instability region

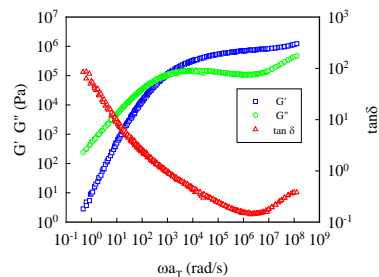
## 2. 高分子流體之流變性質



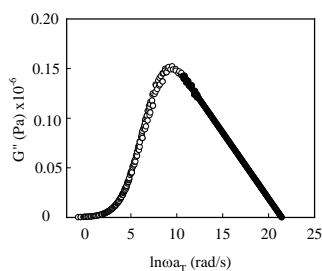
ARES rheometer used in this lab.



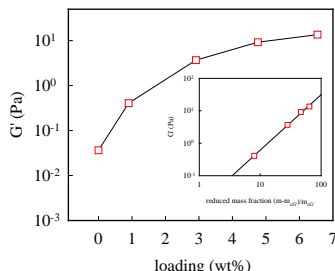
PLA volume fraction dependence of specific solution viscosity.



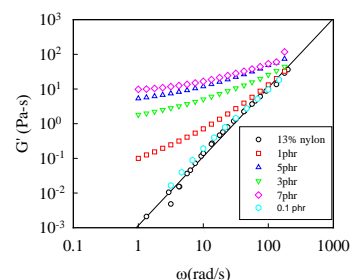
Master curves of  $G'$ ,  $G''$  and  $\tan \delta$  for PLA.



Plot of  $G''$  vs.  $\log \omega$  curve for obtaining  $G_N^0$  of PLA by integration method.

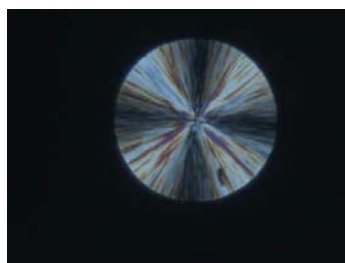


$G'$  of the CNC/Nylon solutions as a function of CNC loading. The inset shows the log-log plot of  $G'$  vs. reduced mass fraction.

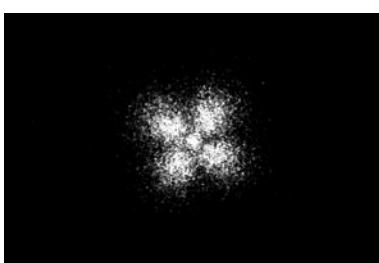


$G'$  of CNC/Nylon solutions with various CNC loadings.

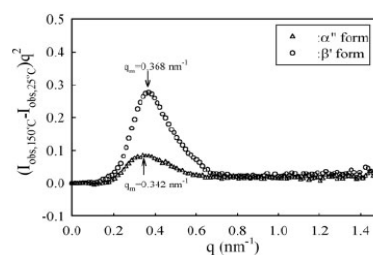
## 3. 高分子及其奈米複合材料微結構分析與鑑定



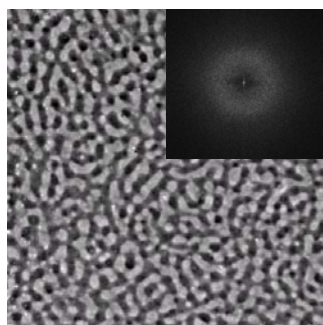
Typical iPS spherulite observed by POM.



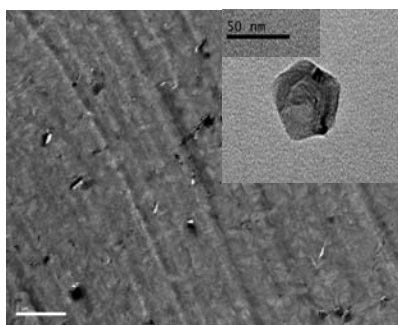
Typical Hv scattering pattern for iPS observed by small-angle light scattering.



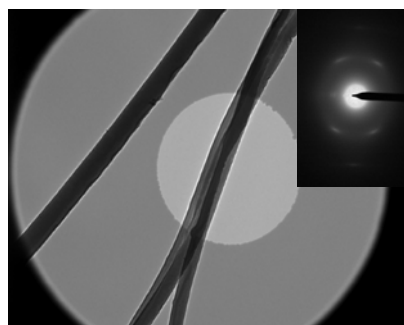
Small-angle X-ray scattering (SAXS) pattern of sPS with  $\alpha''$  and  $\beta'$  crystal forms.



Typical morphology for sPS/iPS 50/50 blend at 300°C observed by OM. The inset shows the FFT pattern.



TEM micrograph of sPS/CNC=95/5 nanocomposites. The inset shows the primary CNC particle with a diameter of ~50 nm.



TEM micrograph of sPS nanofibers. The inset shows the corresponding ED pattern.



張嘉修 教授

化工博士 University of California, Irvine, USA 1993  
 化工碩士 University of Colorado, Boulder, USA 1987  
 化工學士 Tunghai University, Taiwan 1983

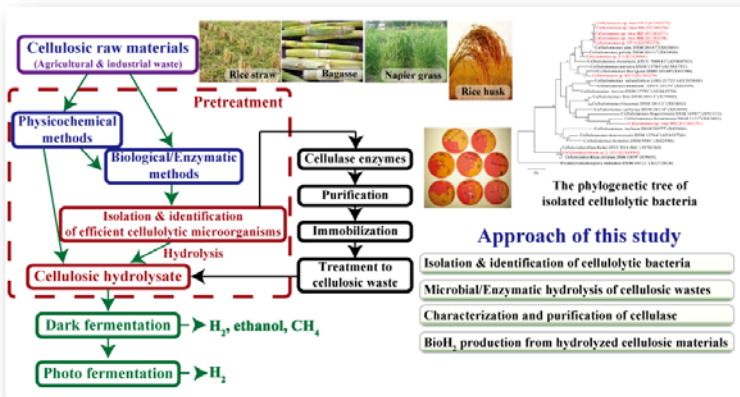
Email: changjs@mail.ncku.edu.tw

Tel: 06-2757575-62651

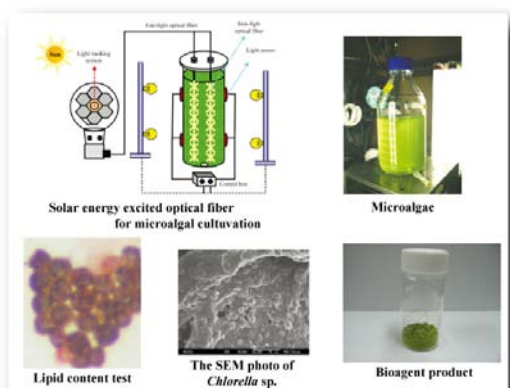
辦公室: 化工系館 8 樓 93816 (自強校區)

## 研究介紹

### ◇ 纖維生質能源



### ◇ 微藻能源與二氧化碳



### ◇ 微生物燃料電池

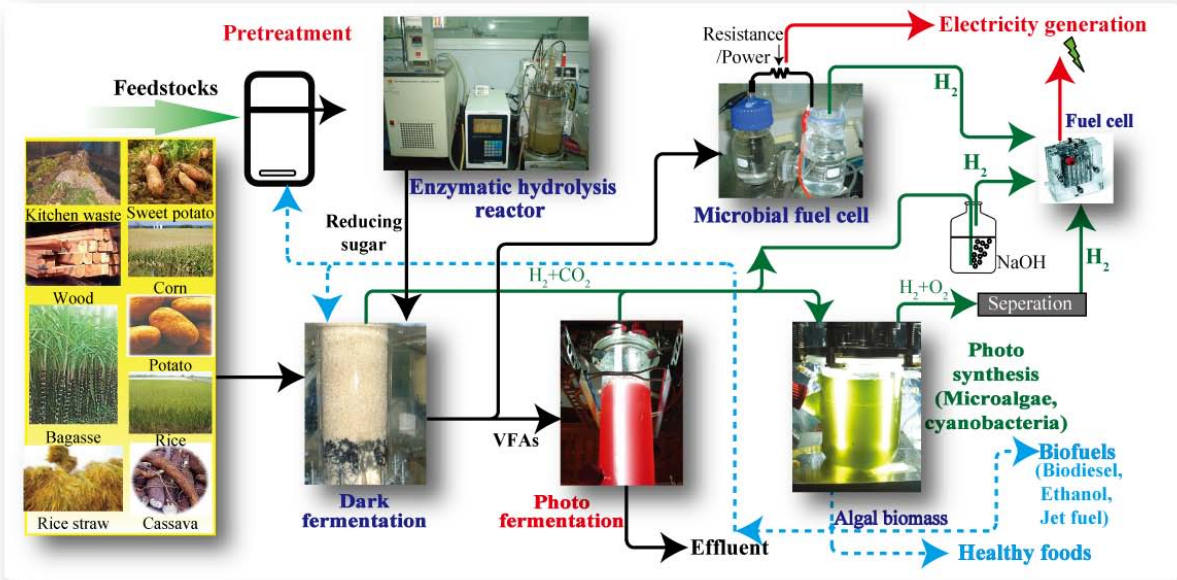
	Anode	Cathode
Vol.(mL)	100	100
E. material	Ti/carbon cloth	
PEM	Nafion <sup>®</sup>	
Ref. E.		
Resistance	0.1 - 10 KΩ	
Seed culture	Sediment (5%, v/v)	
Aeration	Anaerobic	Air bubbling
C source	Acetate (1000 mg/L)	-
NMB/buffer	Endo medium/ carbonate buffer	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> buffer (50 mM)

Anodic reaction:  
 $\text{CH}_3\text{COO}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{CO}_2 + 7\text{H}^+ + 8\text{e}^-$

Cathodic reaction:  
 $\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 4\text{H}^+ \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

### ◇ 生質柴油

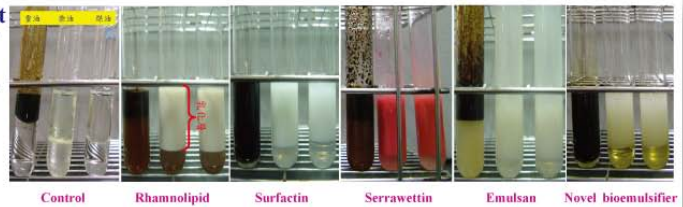
## ◇ 生質氫氣整合系統



## ◇ 生物界面活性劑

Biosurfactants & bioemulsifiers for emulsification test

Strains	Biosurfactants /Bioemulsifiers
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Rhamnolipid
<i>Bacillus subtilis</i>	Surfactin
<i>Serratia marcescens</i>	Serrawettin
<i>Acinetobacter sp.</i>	Emulsan
<i>Agrobacterium sp.</i>	Novel bioemulsifier



## ◇ 生物界面活性劑於油污染土壤之應用

Contaminated soil from real sites

Biosurfactant solution

Collected oil solution

Column fabrication

Identification of efficient biosurfactants via continuously flow soil column experiments

- Effect of surfactant type
- Effect of surfactant concentration
- Effect of solution volume
- Effect of washing time
- Effect of flow rate

## ◇ 天然抗癌藥物

*Serratia marcescens*

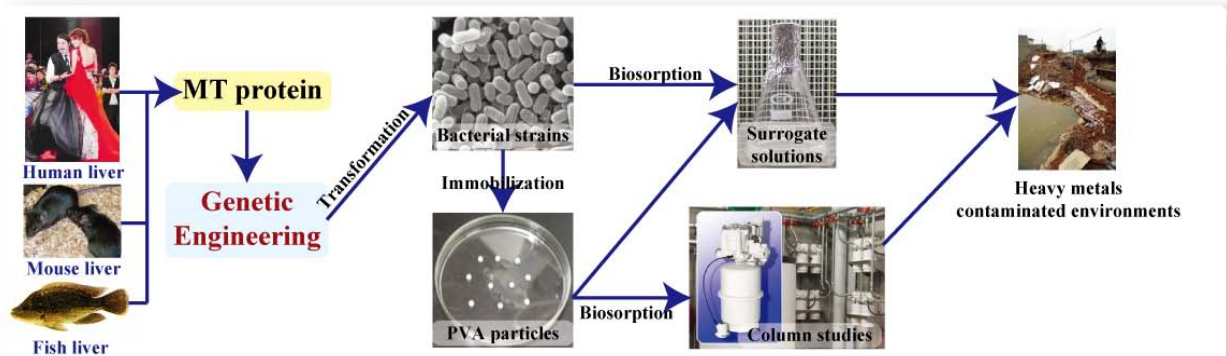
Product

Concentration

Partially purified prodigiosin

Solvent Extraction (ethyl acetate)

## ◇ 重金屬生物吸附與監測





林睿哲 教授



化工博士 美國威斯康辛大學  
化工學士 國立成功大學

民國八十三年  
民國七十六年

Email: jclin@mail.ncku.edu.tw

Tel: 06-2757575-62665

辦公室: 化工系館 12 樓 93C16 (自強校區)

## 研究介紹

生醫材料、生醫工程、高分子表面物理化學

## 主要研究領域

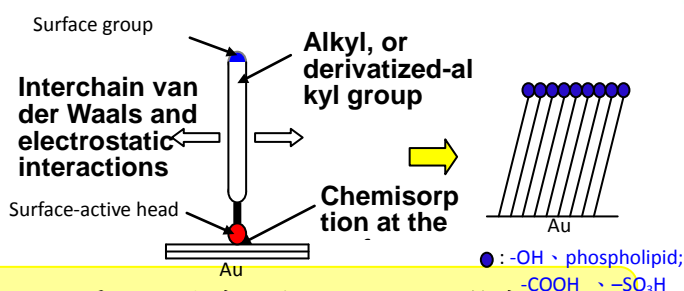
本研究室之主要研究課題即是在探討生醫材料與生物體接觸時，彼此之作用關係，進而促進研發出具有更好生物相容性之生醫材料。其他之研究課題是在合成具有生物相容性之新的生醫材料以及生物可分解性高分子結構之改善及合成。研究題目如下：

### ● 造成血栓現象之血液中各成分蛋白質以及血小板與生醫材料表面相互作用之研究：

本研究室合成一系列新穎具有固定結構的自我吸附單分子層 (organic thiol with different functionality)，佐以不同表面分析技術以及生物相容性分析方法，以探討蛋白質、血小板與不同表面特性 (例如親、疏水性或是表面官能基) 的材質彼此之間的作用關係，以其建立生物分子與表面性質作用之模式。

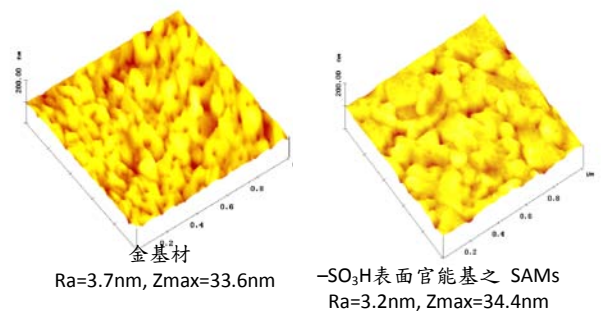
### 自我吸附單分子層 Self Assembled Monolayer (SAM)

#### 自我吸附單分子層之結構圖



自我吸附單分子層其具有緻密性排列整齊的結構，且易改變自我吸附單分子層的表面官能基。

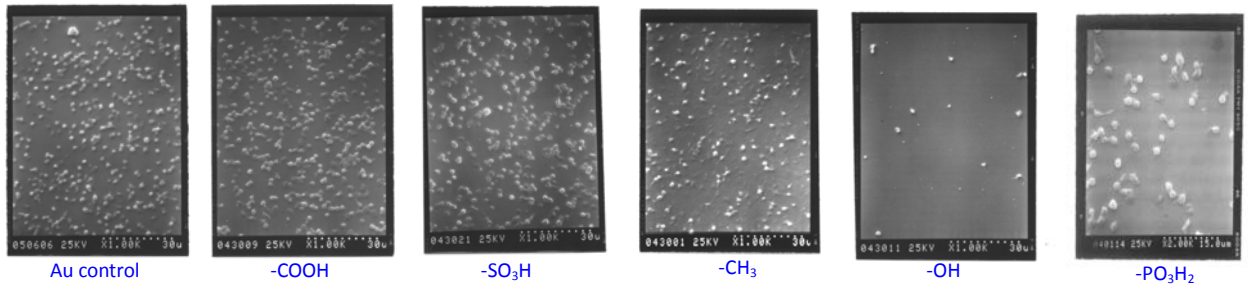
### 原子力顯微鏡 (AFM)



金基材與表面官能基為-SO<sub>3</sub>H之單分子層利用原子力顯微鏡所觀察出之表面結構圖。



## 血小板吸附研究

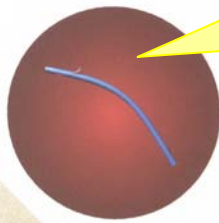


各種不同性質（親、疏水性）表面官能基之自我吸附單分子層其表面與血小板吸附之 SEM 照片，血小板吸附之密度由小至大依序為  $-OH (1.7 \pm 0.5) < -CH_3 (21 \pm 3.5) < -PO_3H_2 (33 \pm 1.1) \approx -SO_3H (35 \pm 2.6) < -COOH (41 \pm 3.3) \approx Au (44 \pm 2.9)$  (platelets/ $1000\mu m^2$ )

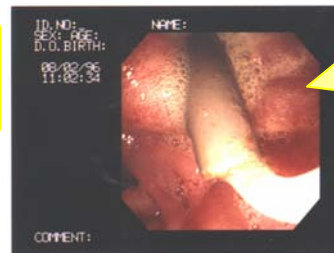
## 新型生醫材料之合成：

本研究室以表面改質及合成技術將具有適當生物活性之生物分子或特定官能基接枝或固定於人工合成或天然之生物高分子基質表面。以增加基質之生物暨血液相容性。此外，研究室亦合成新穎具有不同官能基之聚胺酯將之應用在人工膽管支架(biliary stent)上，以增加膽管之通暢性、避免膽管之再度阻塞及黃疸之發生以及肝膽功能之惡化。前述二項之研究皆與臨床醫師及基礎醫學教授緊密結合。

### 膽管支架 biliary stent



商業化之塑膠膽管支架

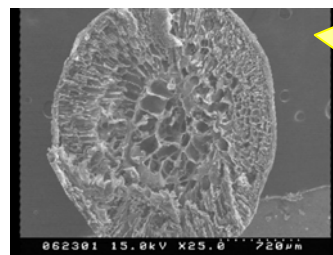
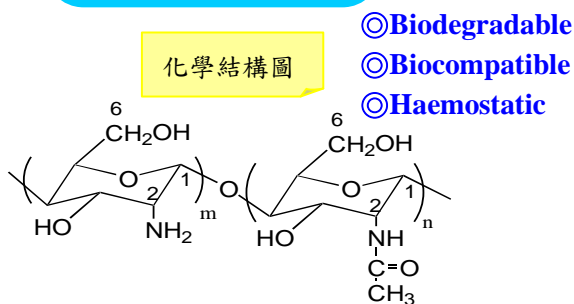


商業化之塑膠膽管支架之裝設照片

## 生物可分解性高分子結構之改善及合成：

由於生物可分解性高分子絕大部分可在身體內被分解代謝掉，本研究室近期針對具有生物可分解性以及抑菌性之甲殼素進行不同的化學改質，以期改善其在身體血液及組織液中之溶解及相容特性。同時嘗試將改質過的甲殼素與 Poly(lactic acid)以不同方式混合，觀察其物理化學特性以及其與組織之相容性及降解性。

### 甲殼素 chitosan



藉由 Chitosan solution 與三聚磷酸鈉所形成之高分子載體，可作為藥物釋放及生物固定化之應用

## 研究著作

相關研究已發表於國際期刊論文共計 39 篇。



# 化學工程學系



陳東煌 特聘教授

化工博士 國立成功大學  
化工學士 國立成功大學

民國八十一年  
民國七十四年

Email: chnedh@mail.ncku.edu.tw

Tel: 06-2757575-62680

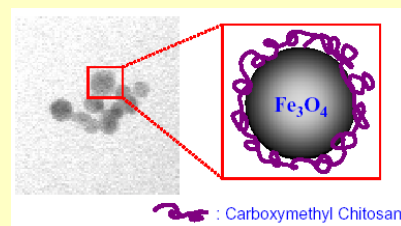
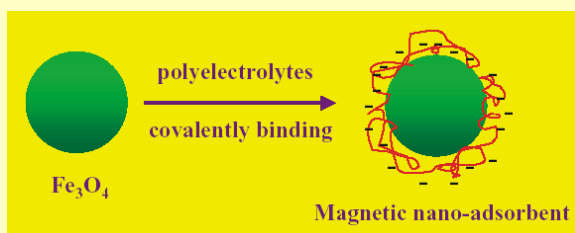
辦公室: 化工系館 7 樓 93718 (自強校區)

## 研究介紹

### 功能性奈米粒子之製備、特性、自組裝、與應用

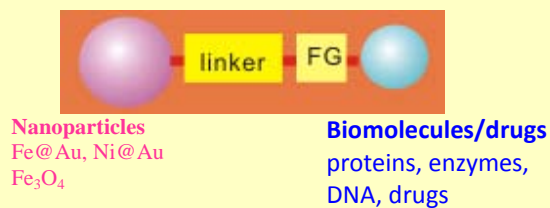
#### Polymer-coated magnetic nano-adsorbent

- high adsorption capacity ; fast adsorption/desorption rates; can be magnetically manipulated; particularly useful for macromolecules
- recoverable catalyst support



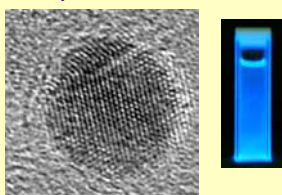
#### Biomolecule/drug-nanoparticle conjugates

- enzyme immobilization
- bio-detection/ biolabeling
- bio-separation
- drug delivery/targeting
  - pH-triggered release
  - two-photo triggered release

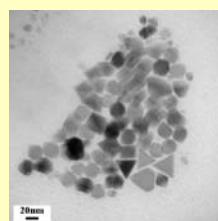


#### Fluorescent nanoparticle

- biolabeling
- two-photo excitation



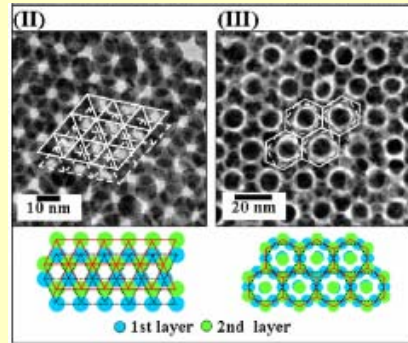
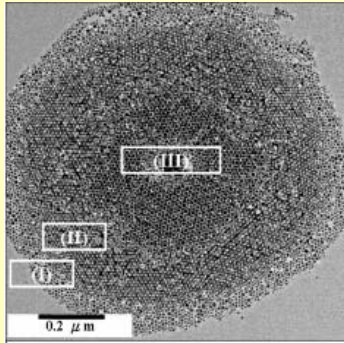
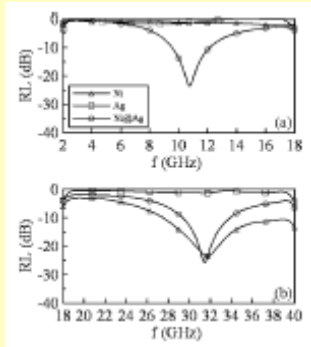
water-soluble blue photoluminescent Si nanocrystals with oxide surface passivation



4 green photoluminescent Fe<sub>2</sub>Si nanocrystals

## Core-shell and alloy metal nanoparticles

- optical & magnetic properties
- biomedical: gene transfer, magnetic targeting, therapy
- conducting/EMI filler
- self-assembly



Dual-frequency EM wave absorption of Ni@Ag nanoparticles

2D-3D superlattice of Fe oxide/Au nanoparticles

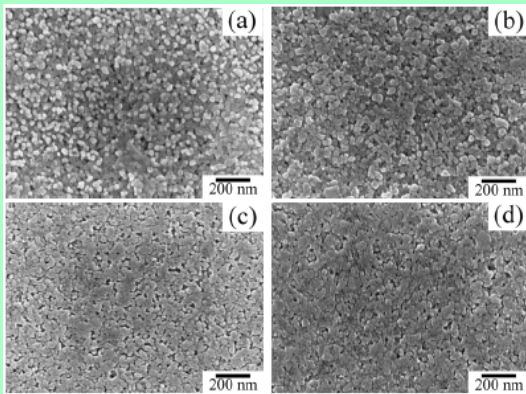
## 奈米結構複合膜之製備與特性

### Fabrication

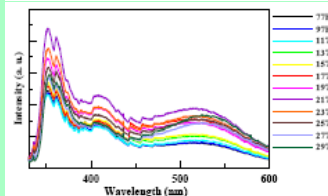
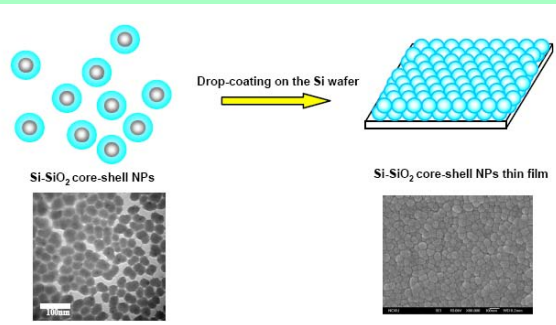
sol-gel  
dispersion/casting  
layer-by-layer self assembly  
electrophoretically deposition

### Applications

surface coatings/modification  
optical devices (UV/VIS/NIR)  
optoelectronic devices  
conducting devices  
electrochemical devices  
photo/catalytic devices  
biosensors



SEM images of pure AZO thin film (a) and Ag nanoparticles-containing AZO thin films with Ag/Zn= 0.05(b), 0.10 (c), and 0.15 (d) at%.



Low temperature PL spectra of Si@SiO<sub>2</sub> thin film

## 其它

- Process R&D for nanoparticle-dispersed functional textile
- Membrane separation processes
- Solvent extraction and ion exchange



陳慧英 教授 Huey-Ing Chen



化工博士	國立成功大學	民國八十三年
化工碩士	國立成功大學	民國七十年
化工學士	國立成功大學	民國六十八年

Email : hueying@mail.ncku.edu.tw

Tel : 06-2757575-62667

辦公室: 化工系館 8 樓 93818 (自強校區)

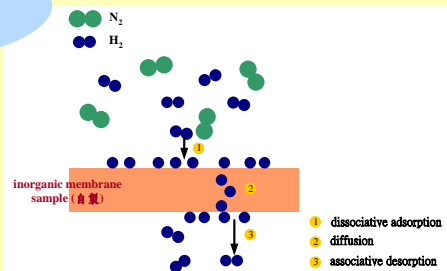
## 研究介紹

### 無機薄膜實驗室 (93826 研究室)

#### 無機薄膜之製備與應用

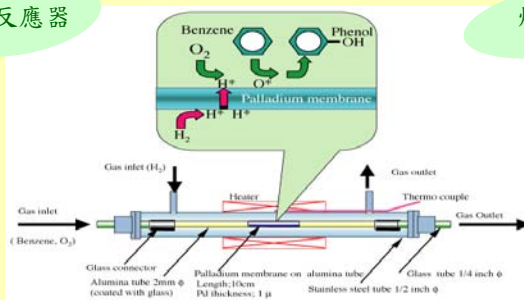
無機薄膜包括玻璃膜、陶瓷膜及金屬膜。本研究室已開發氧化鋁、二氧化鈦、碳分子篩與鈀及鈷合金複合膜等多種分離膜，可視需要應用於氣體純化及分離程序等方面。目前主要進行鈀銀合金複合膜在氫氣純化與分離等研究。未來則結合觸媒反應程序組成膜反應器，以提高反應製程總體經濟效益。

原理



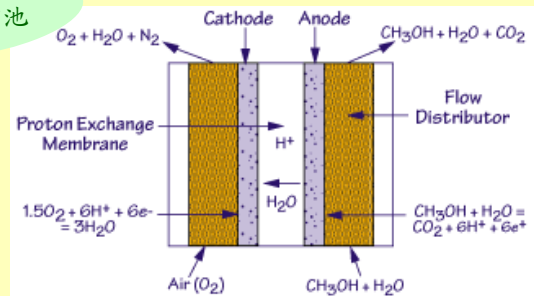
應用一：

膜反應器



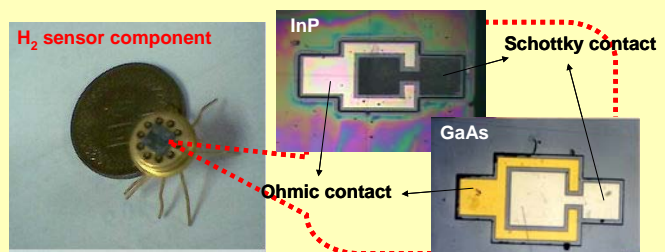
應用二：

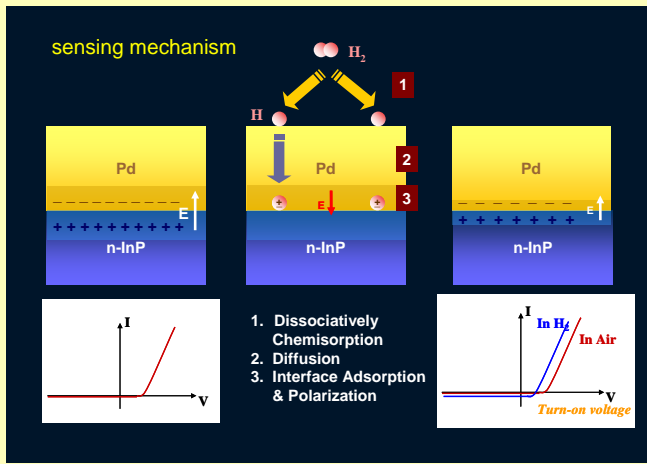
燃料電池



#### 氣體感測器之研製

以 III-V 族化合物半導體為基材，利用各種鍍膜技術結合微影製程研製二極體式及電阻式高靈敏度氫氣感測器。本研究室開發之鍍膜技術為一低溫、低能之製程，具有高靈敏度、寬偵檢範圍及應答迅速之感測特性。目前正朝向多元功能、多種氣體之感測器開發。





無電鍍 Pd/AlGaIn 蕭特基二極體之氫氣檢測表現

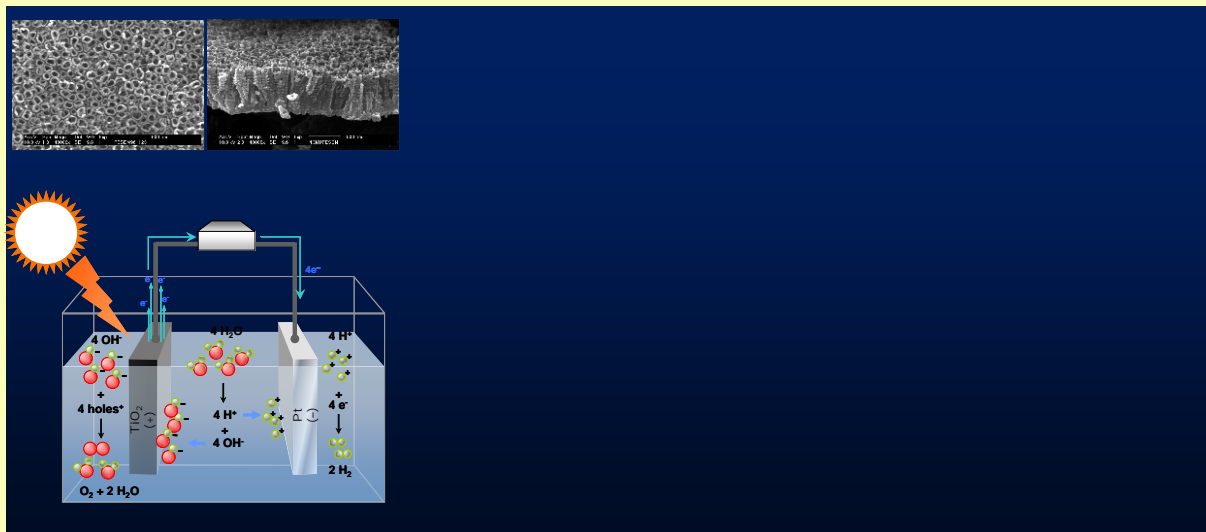
## 奈米粉體之合成與應用

本實驗室合成之奈米粉體包括金屬(Cu, Ni, Pd, Ag, Pd/Ag)、金屬氧化物( $\text{TiO}_2$ ,  $\text{CeO}_2$ )及半導體(CdSe, CdTe)等微粉,可分別應用在導電、微波吸收、觸媒及螢光粉等方面。



## 太陽能產氫技術

為提供綠色永續能源,本研究室開發光電化學法(PEC),利用太陽能光電技術由水產氫製程。目前光陽極以  $\text{TiO}_2/\text{Ti}$  系列為主,其光電轉化率可達 20%。





李玉郎 教授

化工博士 國立成功大學  
化工碩士 國立成功大學  
化工學士 國立成功大學

民國 80 年  
民國 75 年  
民國 73 年

Email: yllee@mail.ncku.edu.tw

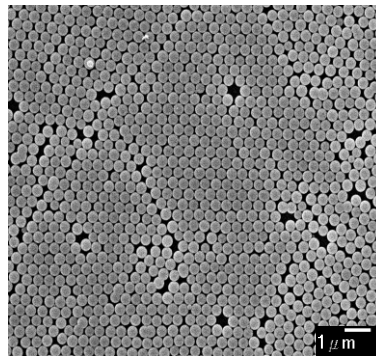
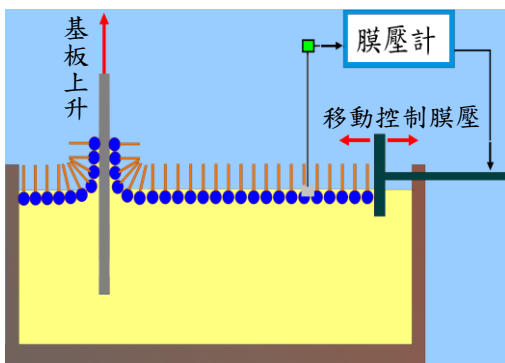
Tel: 06-2757575-62693

辦公室: 化工系館 6 樓 93612 (自強校區)

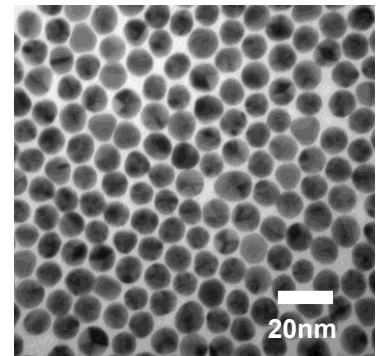
研究介紹

● Langmuir-Blodgett Film Deposition

Spreading the molecules or particles at air/liquid interface, compression to an organized state, then transferring to a solid substrate.



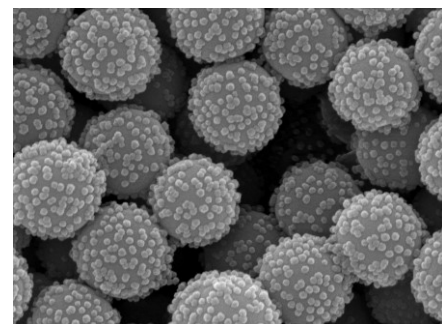
SiO<sub>2</sub> nanoparticles LB film.



Au nanoparticles LB film.

(*J. colloid Interfacial Sci.*, 2007)

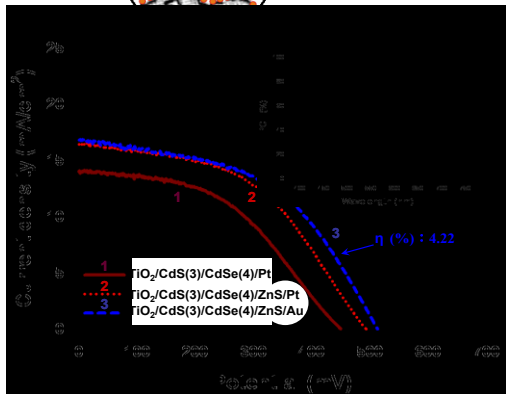
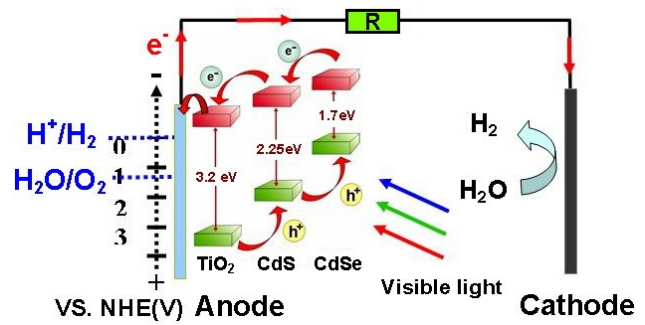
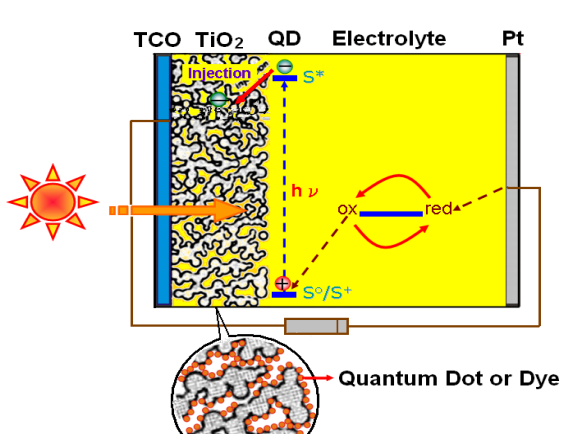
● Layer-by-Layer assembly of raspberry-like particulate film



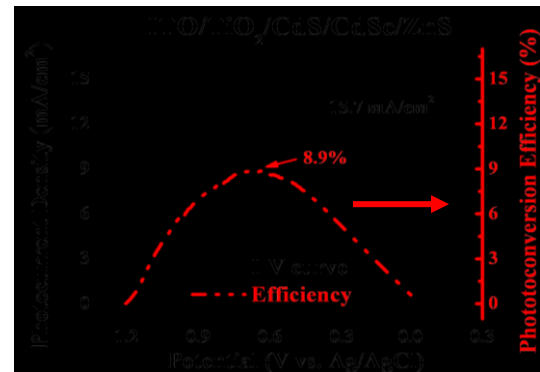
Raspberry-like particulate film on SAM

(*Langmuir*, 2007)

● **Quantum Dots-Sensitized Nanocrystalline Photoelectrodes for DSSC and Water Splitting**

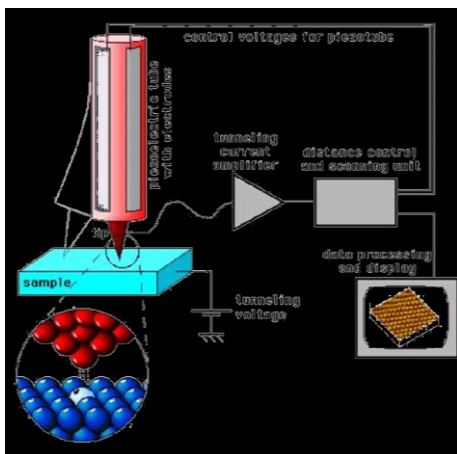


(Adv. Fun. Mater., 2008)



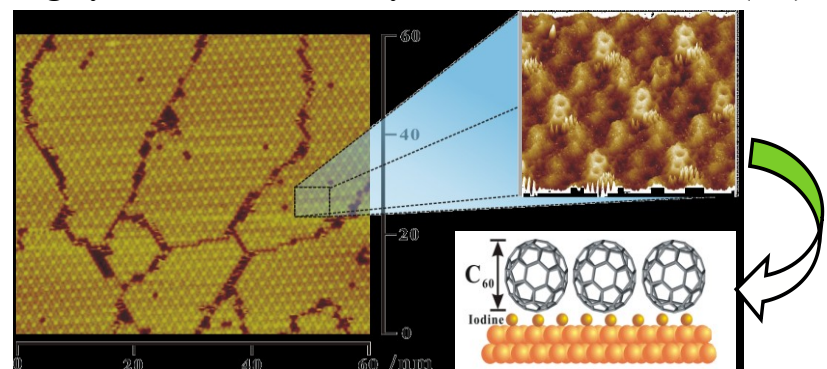
H<sub>2</sub> generation rate : 220  $\mu\text{mole}/\text{cm}^2 \cdot \text{h}$   
(5.36 ml / cm<sup>2</sup> · h)

● **In-Situ Scanning Tunneling Microscopy-Electrochemical mode**



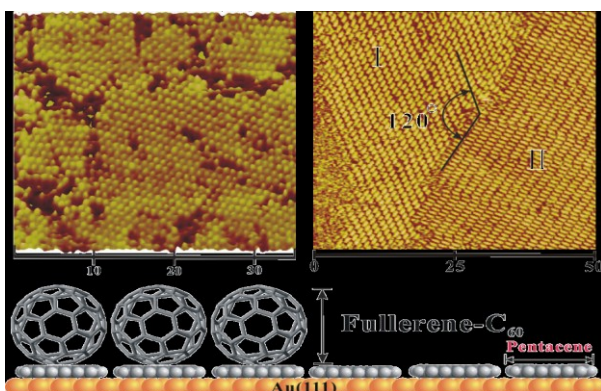
Fullerene on a Pentacene-Modified Au(111) Surface

Highly-ordered C<sub>60</sub> Monolayer Self-Assembled on Au(111)

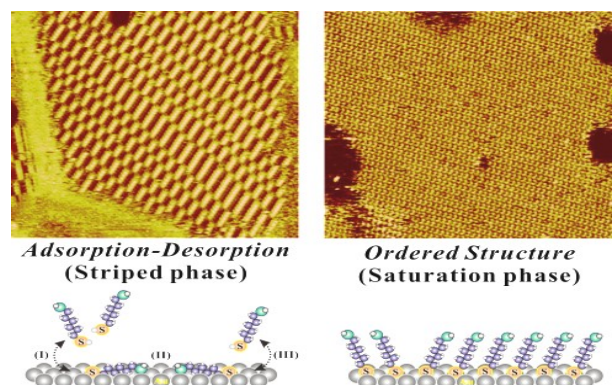


(Langmuir, 2008)

HS-C<sub>6</sub>-OH on Au(111)



(Chem. Mater., 2007)



(Nanotechnology, 2008)



楊明長 教授



化工博士 國立成功大學  
 化工碩士 美國凱斯西儲大學  
 化工學士 美國凱斯西儲大學

民國六十九年  
 民國七十三年  
 民國七十九年

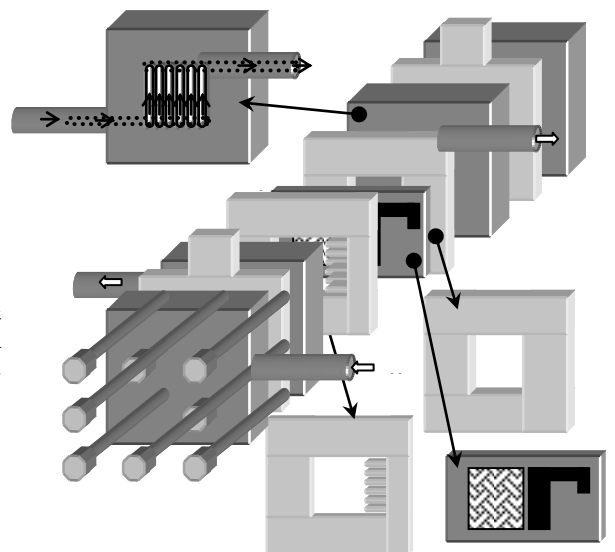
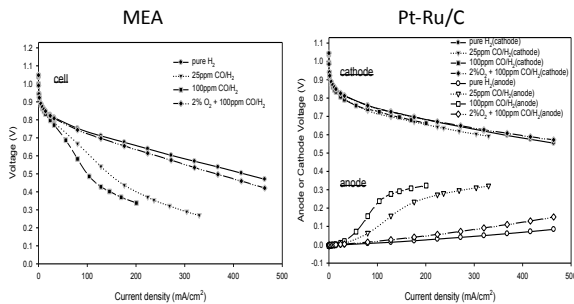
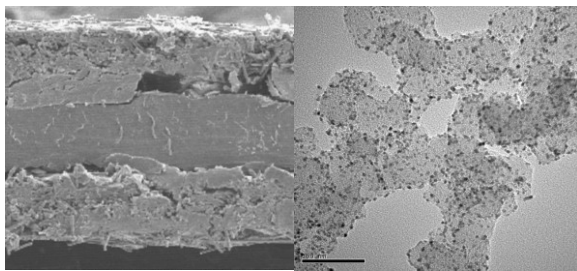
Email: mcyang@mail.ncku.edu.tw

Tel: 06-2757575 ext. 62666

辦公室: 化工系館 9 樓 93908 (自強校區)

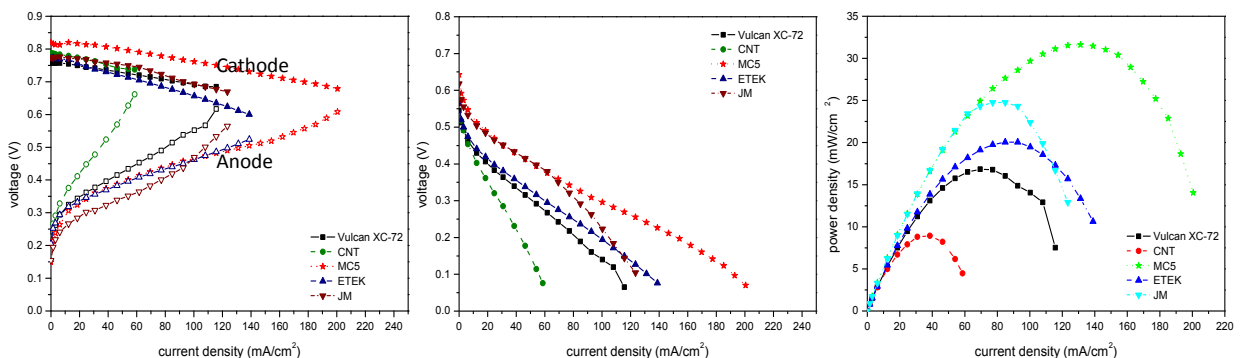
## 研究介紹

### 質子交換膜燃料電池



### 直接甲醇燃料電池

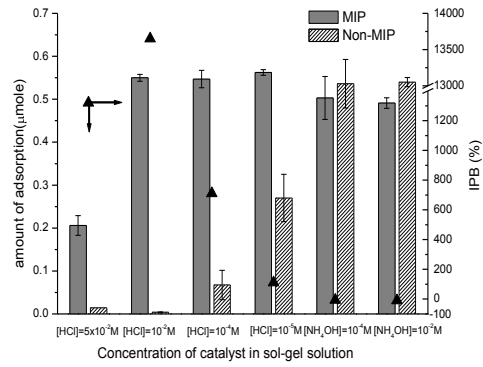
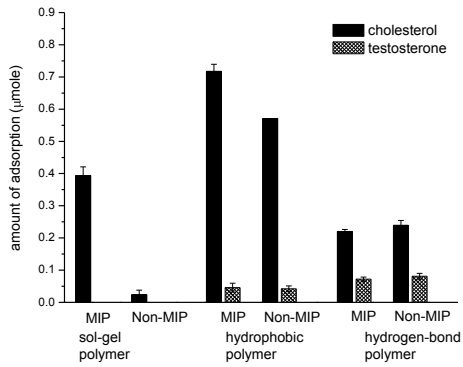
中孔洞碳材做為觸媒電極的單體



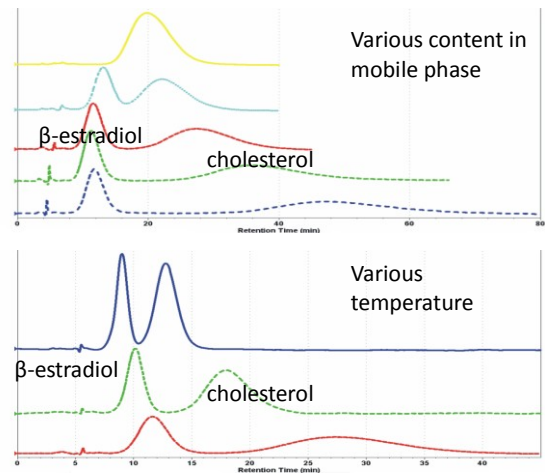
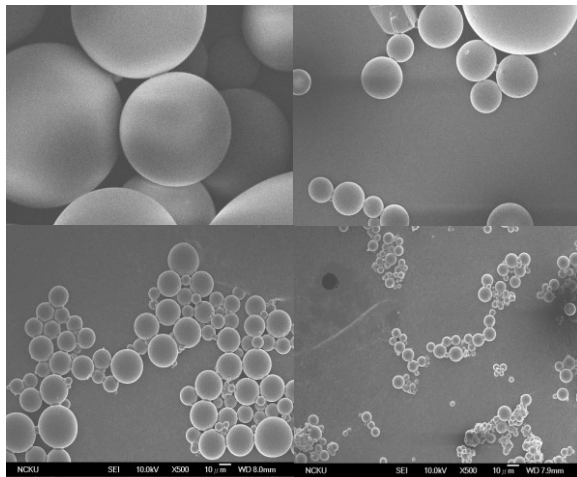


★ 分子模版高分子

溶膠凝膠法製備膽固醇模版高分子

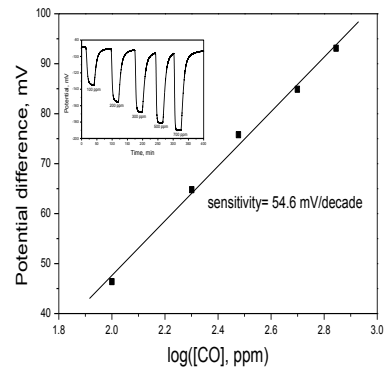
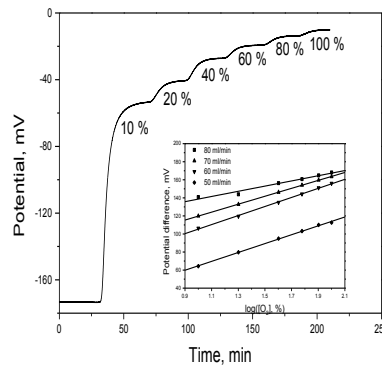
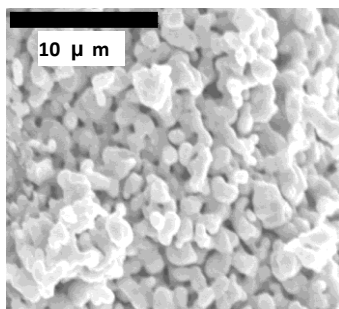


懸浮聚合製備膽固醇模版高分子

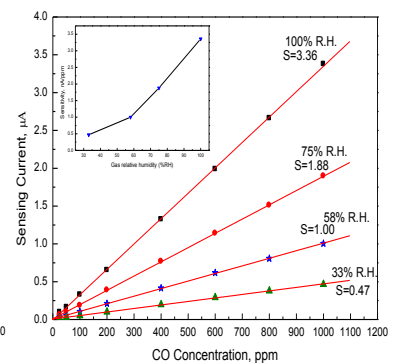
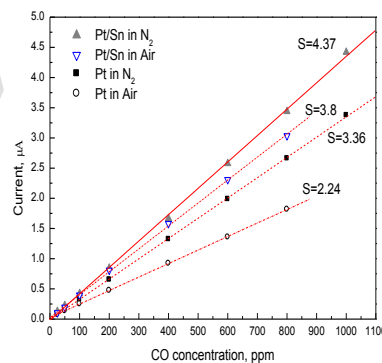
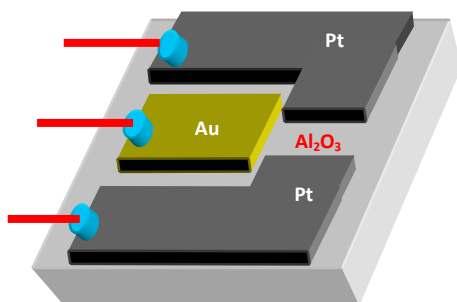


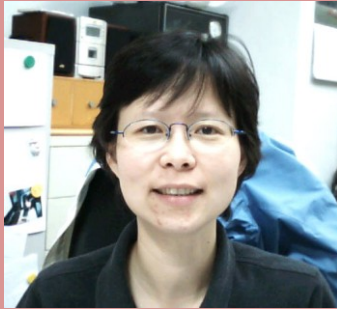
★ 一氧化碳感測器

低溫 LaF<sub>3</sub> 電解質一氧化碳與氧氣感測器



Nafion 一氧化碳平板感測器





吳季珍 教授

化工博士 國立成功大學  
化工學士 國立成功大學

民國八十六年  
民國八十年

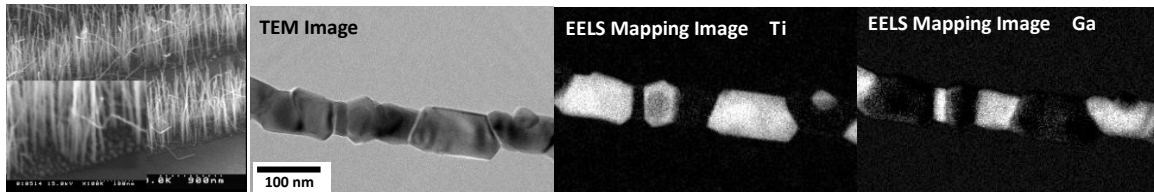
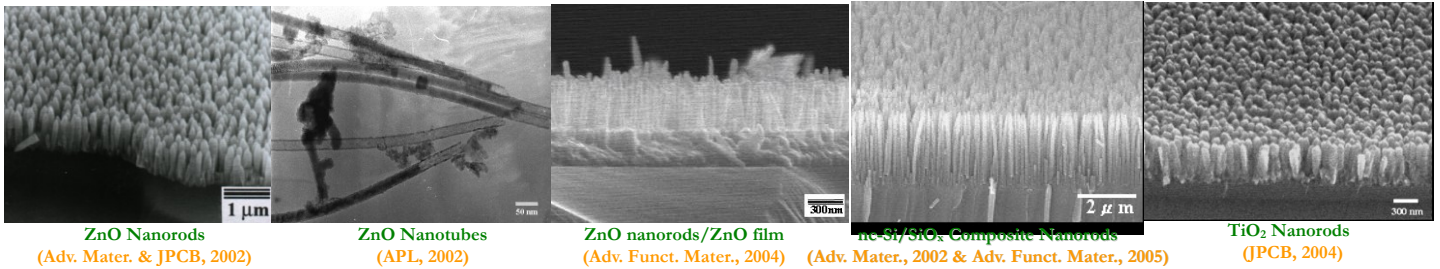
Email: wujj@mail.ncku.edu.tw

Tel: 06-2757575-62694

辦公室: 化工系館 10 樓 93A08 (自強校區)

## 研究介紹

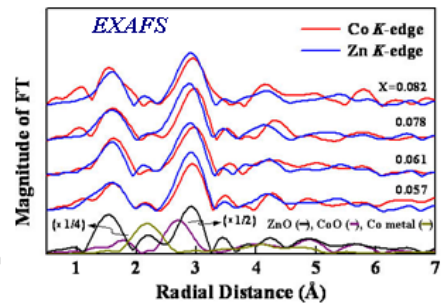
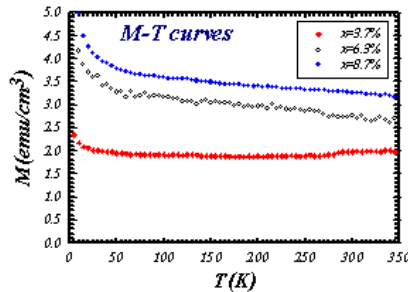
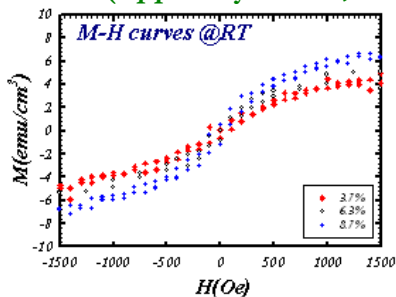
### One-Dimensional Semiconductor Nanostructures



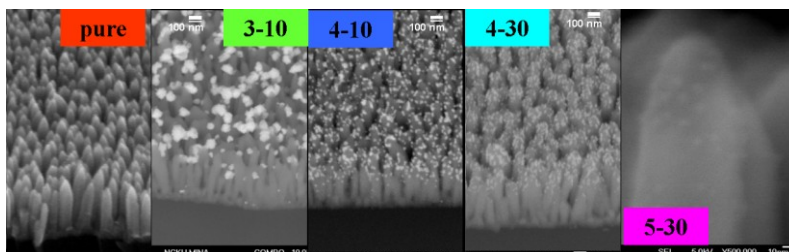
Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Nanowires (Adv. Mater., 2004)

Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-TiO<sub>2</sub> Nano-Barcodes (Adv. Mater., 2005)

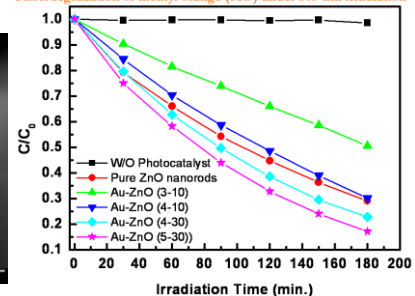
### Room-temperature Ferromagnetism in Well-Aligned Zn<sub>1-x</sub>Co<sub>x</sub>O Nanorods (APL, 2004) (Appl. Phys. Lett., 2004)



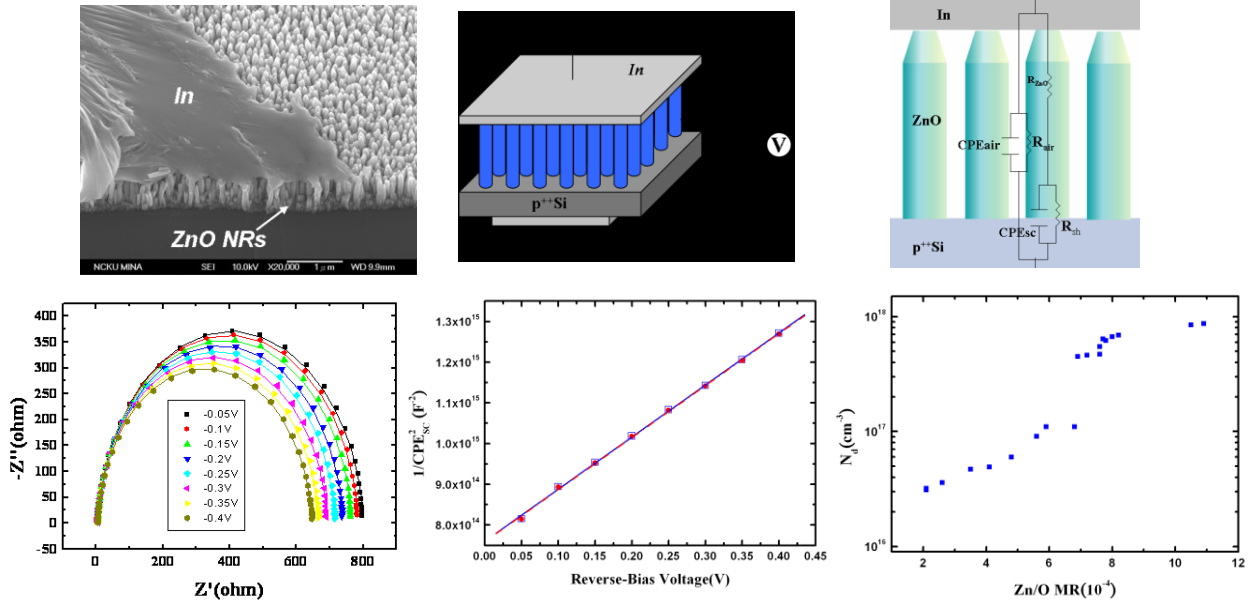
### Photocatalytic Properties of the nc-Au/ZnO Nanorod Composites (Appl. Catal. B, 2006)



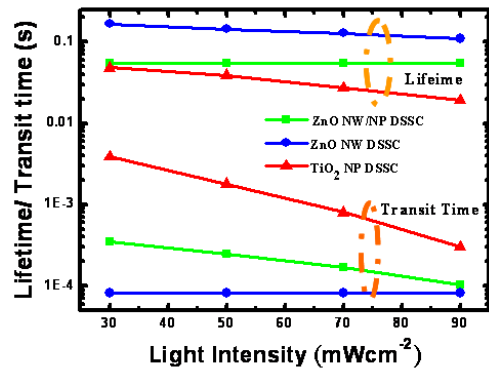
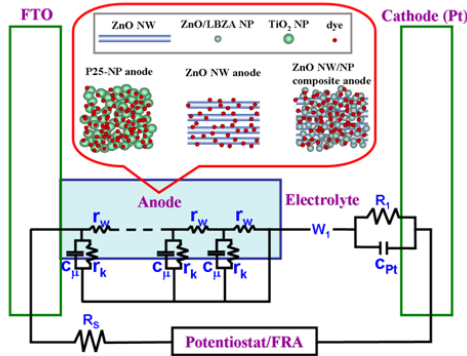
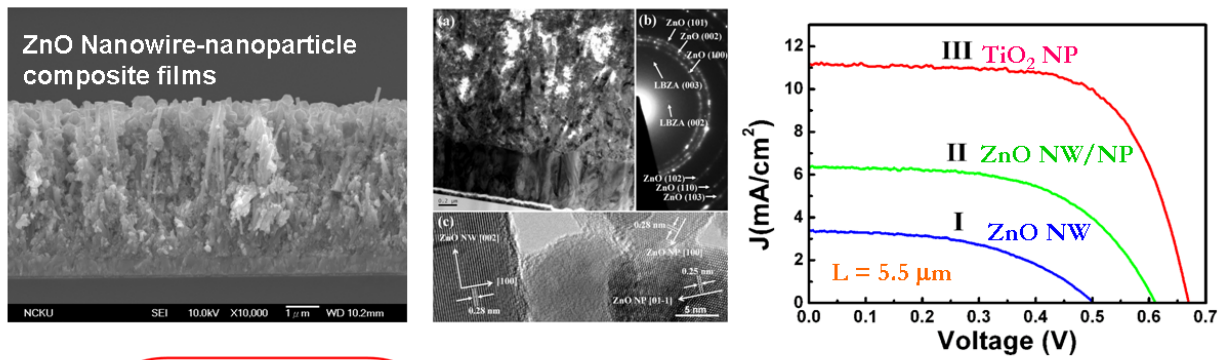
Photodegradation of methyl orange (MO) under 365-nm irradiation



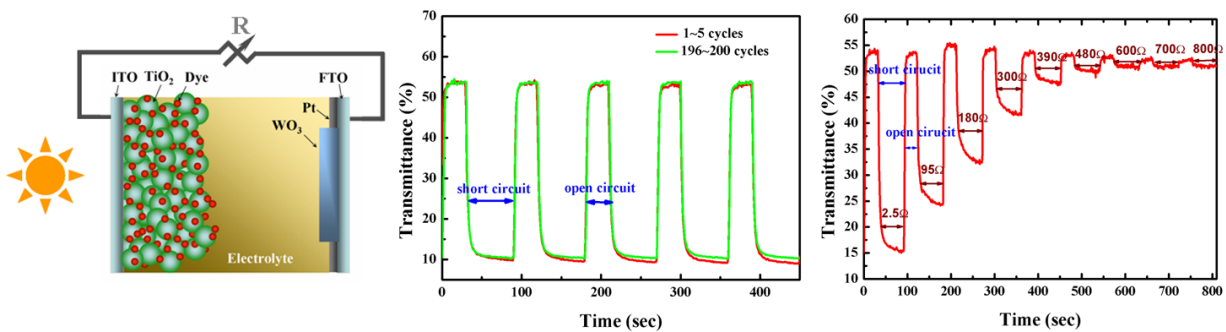
**Determination of the Carrier Concentrations of the ZnO Nanorods using Impedance Spectroscopy**  
(Adv. Mater., 2007)



**ZnO Nanowire Array/Nanoparticle Composite Dye-Sensitized Solar Cells**  
(Appl. Phys. Lett., 2007; Nanotechnology, 2007; Cryst. Growth & Design, 2008)



**Fast-Switching Photovoltachromic Cells with Tunable Transmittance**





陳炳宏 教授

化工博士 美國萊斯大學 (Rice University)

民國八十七年

化工學士 國立成功大學

民國七十九年

Email: bkchen@mail.ncku.edu.tw

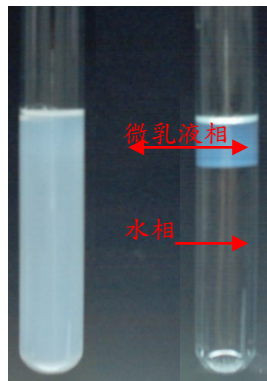
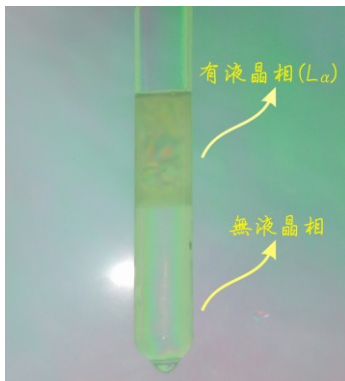
Tel: (06) 275-7575 Ext. 62695

辦公室：化工系館 11 樓 93B08 (自強校區)

## 研究介紹

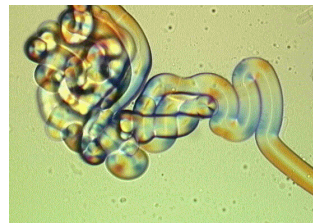
研究領域：膠體科學、界面活性劑相行為及應用、化學鍍技術

### ● 界面活性劑相行為



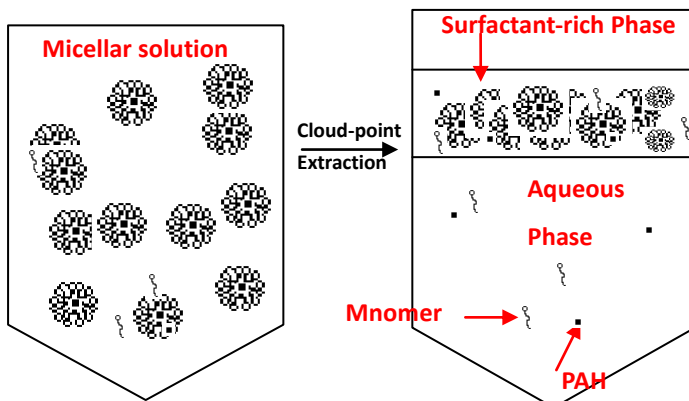
Liquid-Crystalline Phase (Myelins)

層狀液晶相

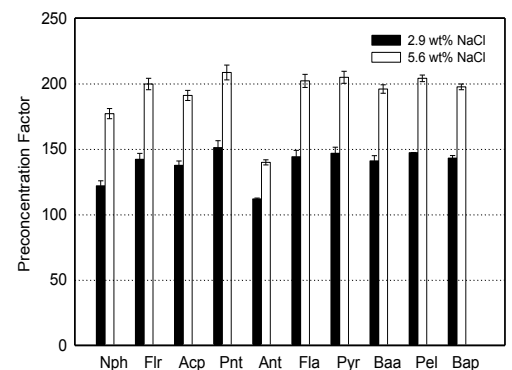


✓ 應用於藥物釋放：以界面活性劑做為藥物輸送及控制釋放的載體。

✓ 應用於環境化學微量分析：雲點萃取及增濃程序。

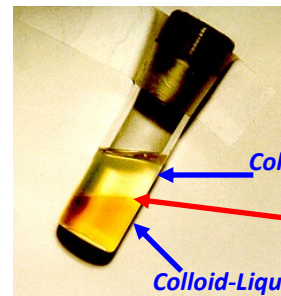
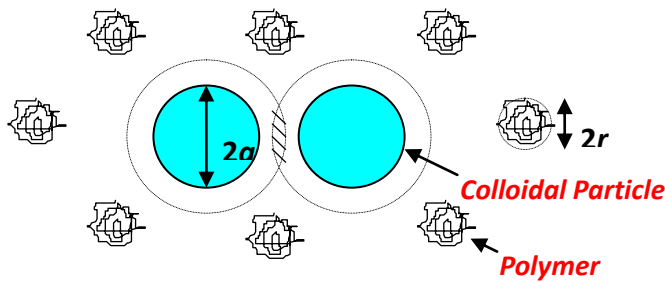


雲點萃取的示意圖



Performance of the L<sub>3</sub>-phase extraction on hydrophobic solutes such as polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs).

## ● 膠體科學與臨界現象



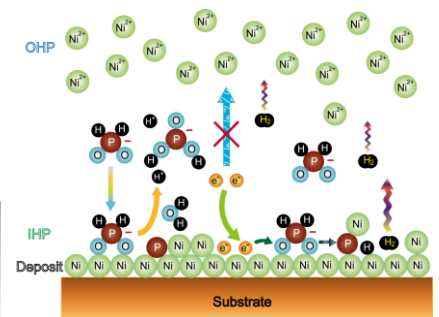
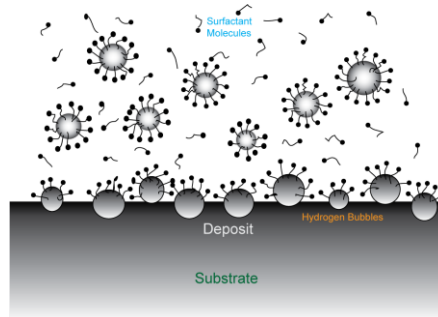
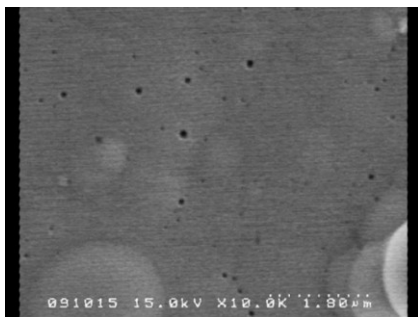
界面張力  $\approx 1\mu\text{N/m}$   
(水表面張力的 7 萬分之一)

### 理論模型 (Depletion-force Model)

以滲透壓差為膠體吸引力來源。  
直接碰撞 (hard sphere) 為斥力來源。

34.40 wt%  $\text{C}_{18}\text{-g-SiO}_2$  (20nm) +  
1.1 wt% PDMS (MW=96000),  
呈現膠體臨界點

## ● 化學鍍技術



藉由界面活性劑的參與，可以降低鍍層表面的氣泡吸附，  
減少鍍層表面的孔洞形成，進而提高化學鍍金屬的材質。

化學鍍原理示意圖

### Selected Publications:

- (1) K.-C. Hung, **B.-H. Chen**, "Application of  $L_3$  Sponge Phase in Extraction of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons", *AIChE Journal*, **53**(6), 1450–1459 (2007).
- (2) K.-C. Hung, **B.-H. Chen**, Liya E. Yu, "Cloud-Point Extraction of Selected Polycyclic Aromatic Hydrocarbons by Nonionic Surfactants", *Separation & Purification Tech.*, **57**(1), 1–10 (2007).
- (3) D. Carr, P.R. Garrett, D. Giles, G. Pierre-Louis, E. Staples, C. A. Miller, **B.-H. Chen**, "Solubilization of Triolein by Microemulsions Containing  $\text{C}_{12}\text{E}_4$ /Hexadecane/Water; Equilibrium and Dynamics", *Journal of Colloid and Interface Science*, **325**(2), 508–515 (2008).
- (4) M.-K. Chang, C.-H. Chen, **B.-H. Chen**, "Characteristics of Magnetic Nanoparticles Fabricated by Electroless Nickel Deposition", *Ind. & Eng. Chem. Res.*, **47**(9), 3021–3029 (2008)
- (5) J.-L. Li, **B.-H. Chen**, "Effect of Nonionic Surfactants on Biodegradation of Phenanthrene by a Marine Bacteria of *Neptunomonas naphthovorans*", *J. Hazardous Materials*, (in press).



## 凌漢辰 副教授

化工博士 賓州州立大學  
化工碩士 賓州州立大學  
化工學士 國立台灣大學

民國七十四年  
民國七十一年  
民國六十五年

Email: hcling@mail.ncku.edu.tw

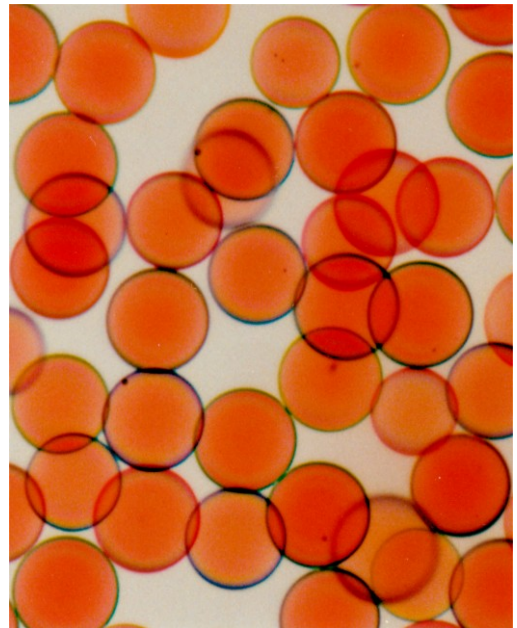
Tel: 06-2757575-62659

辦公室: 化工系館 12 樓 93C12 (自強校區)

## 研究介紹

### • 高分子薄膜擴散與分離

- 溶劑在分子系統中之擴散現象  
研究交聯性高分子、三(多)成分高分子系統  
及玻璃態高分子中之擴散行為
- 藥物釋放  
利用乳化法將藥物包覆於高分子薄膜中行  
成之微膠囊中，藉著擴散或鬚化現象將藥物  
緩慢釋放，如此可達到長效性以及控制藥物  
釋放之速率及濃度
- 滲透蒸發  
研究利用改質型或交聯型幾丁聚醣薄膜將  
酒精與水混合物利用滲透蒸發法分離



### • 石英振盪感應器

- 量測重量  
石英振盪頻率與石英晶片上之荷重相關，故可由振盪頻率之改變量測塗佈材料  
之質量改變，其感測度可小至奈克
- 高分子及光阻劑溶解行為  
根據上述原理，石英晶片即可設計為量測重量之感應器；例如將高分子塗佈在石

英晶片上，放置在密閉恆溫之容器中，即可量測高分子吸收溶劑之重量與時間之關係，進而得之其平衡吸收量與其擴散係數。將高分子或光阻劑塗佈在石英晶片上並置入於溶劑中，即可研究其溶解之行為

- 單一晶片量測雙(多)成分污染物之組成

利用數值方法模擬雙(多)成分溶劑在聚合物中之吸收曲線，並找出吸收曲線之特徵，並利用類神經網路計算判斷溶劑成分；同時亦利用石英晶片進行多成分之吸收實驗，藉以瞭解利用單一石英晶片作為多成分物質感應器之可行性及其操作範圍

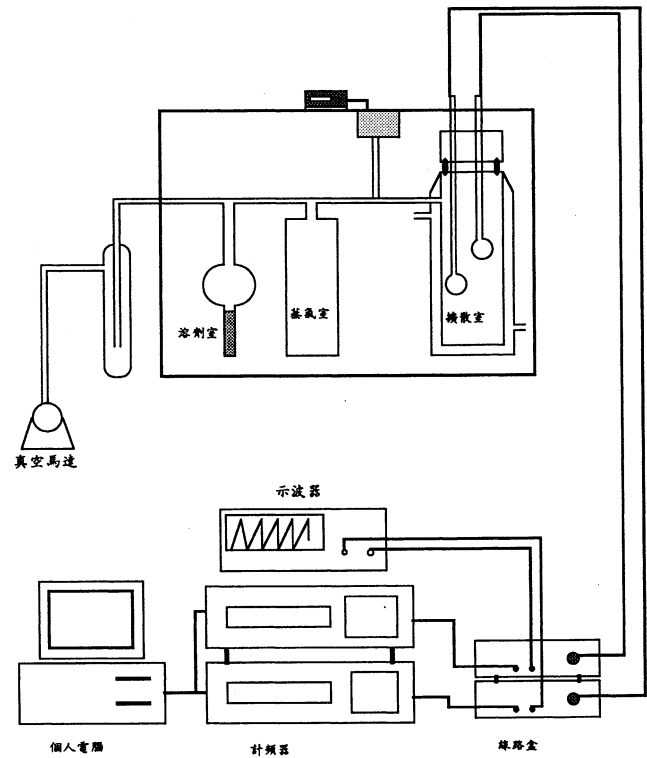
- 工程計算

- 半徑基底函數法

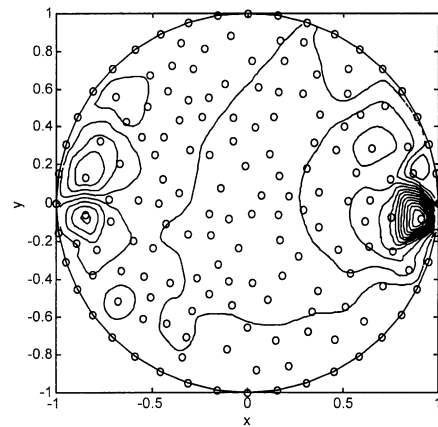
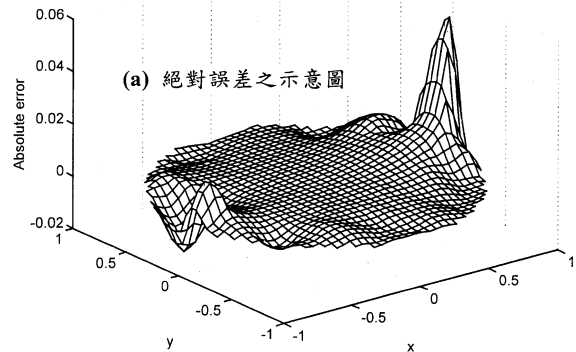
一般利用有限差分、有限元素等方法解偏微分方程式時須先將區間分割後進行計算，但半徑基底函數法為一種免切割之數值方法，故可在非規則區間或移動邊界之問題中應用隨機佈點法求解。佈點隨機之程度以及半徑基底函數法中之形狀參數對誤差之影響是本研究之重點

- 人造皮革摩擦

探討人造皮革之間的摩擦行為；並針對減少人造皮革之間的摩擦係數與摩擦異聲進行研究。



吸收實驗裝置圖



實例一在假不規則 (Quasi-random) 佈點絕對誤差圖



鄭智元 副教授

化工博士 日本東京大學

民國七十八年

化工碩士 日本東京大學

民國七十三年

Email: cycheng@mail.ncku.edu.tw

Tel: 06-2757575-62664

辦公室: 化工系館 7 樓 93711 (自強校區)

## 研究介紹

### Investigating the Formation of Inclusion Body in Recombinant *Escherichia coli* with a Bioimaging System

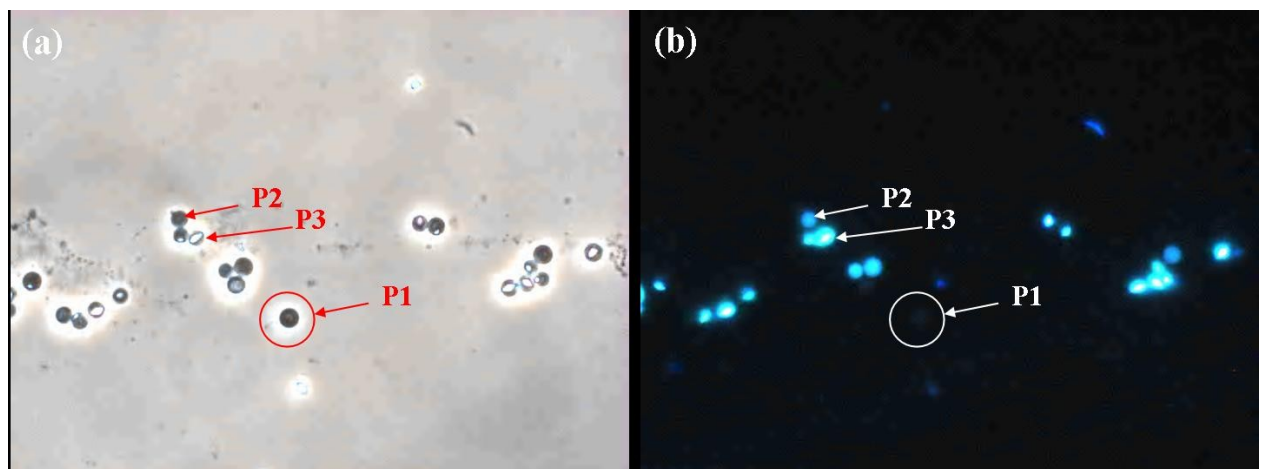


Fig. 1 Visualization of G7 protein fluorescence emitted by *E. coli* giant protoplasts. Panel (a) corresponds to fluorescence microscopy under white light; panel (b) corresponds to fluorescence microscopy under UV light, both with 400-fold magnification. P1 is the protoplast without fluorescence. P2 and P3 are the protoplasts emitting blue fluorescence.



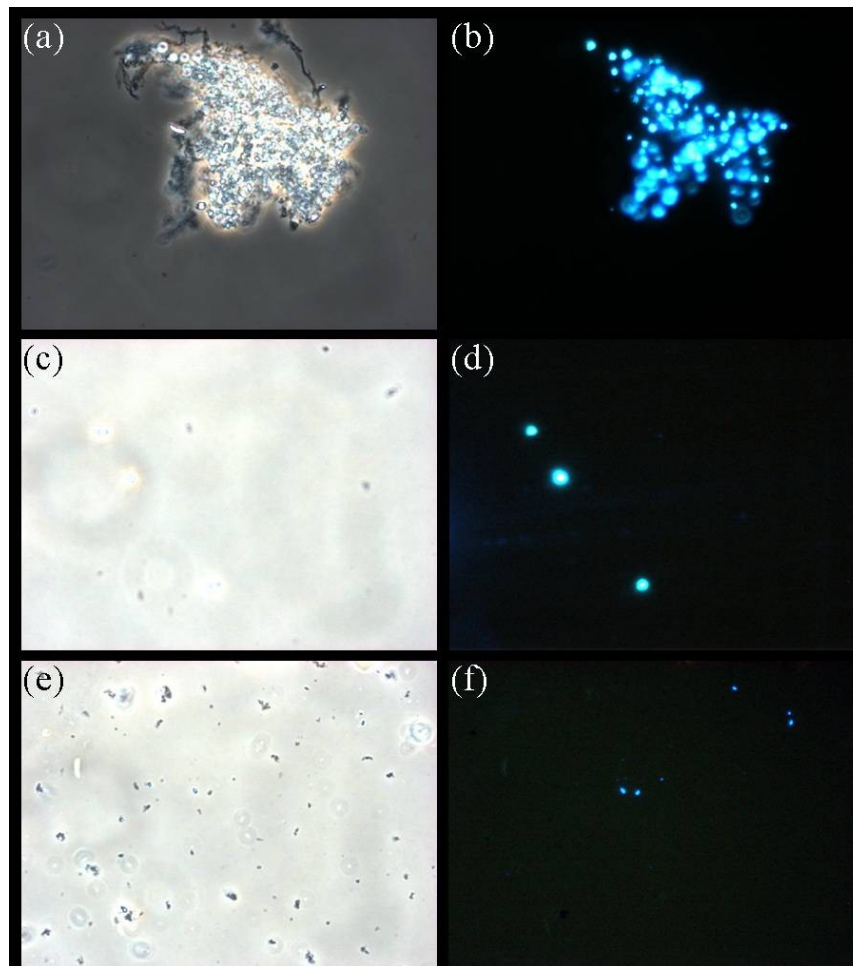


Fig. 2 Visualization of the inclusion bodies of G7 protein. The left series correspond to fluorescence microscopy under white light; the right series correspond to fluorescence microscopy under UV light, both with 400-fold magnification. The inclusion bodies recovered by detergent treatment are shown in (a) and (b). The inclusion bodies recovered by osmosis shock are shown in (c) and (d). The inclusion bodies recovered by sonication shock are shown in (e) and (f).

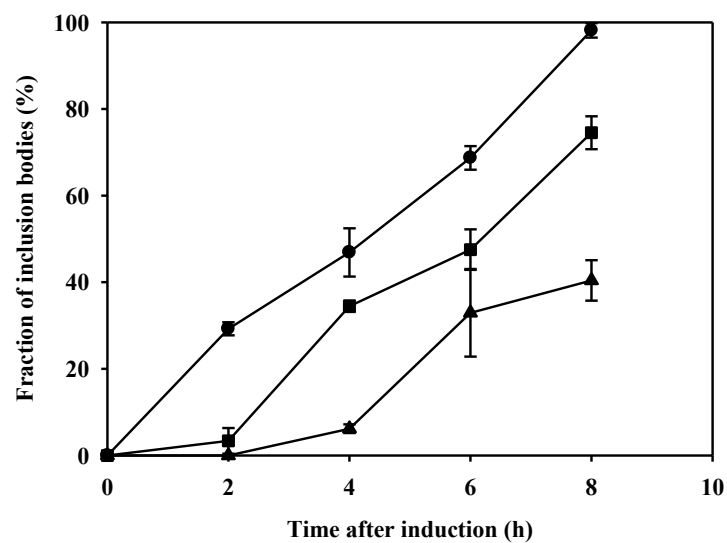


Fig. 3 Effect of temperature on the formation of inclusion bodies in *E. coli* giant protoplasts. *E. coli* protoplasts were incubated at pH 7.0. IPTG was added with a final concentration of 0.5 mM. Symbols: close circles, 30°C; close squares, 25°C; close triangles, 20°C.



魏憲鴻 副教授

化工博士 City University of New York

民國八十九年

化工學士 國立台灣大學

民國八十年

Email: hhwei@mail.ncku.edu.tw

Tel: 06-2757575-62691

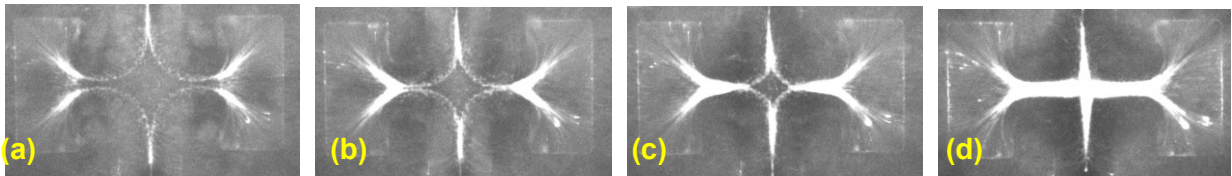
辦公室: 化工系館 9 樓 93916 (自強校區)

## 研究介紹

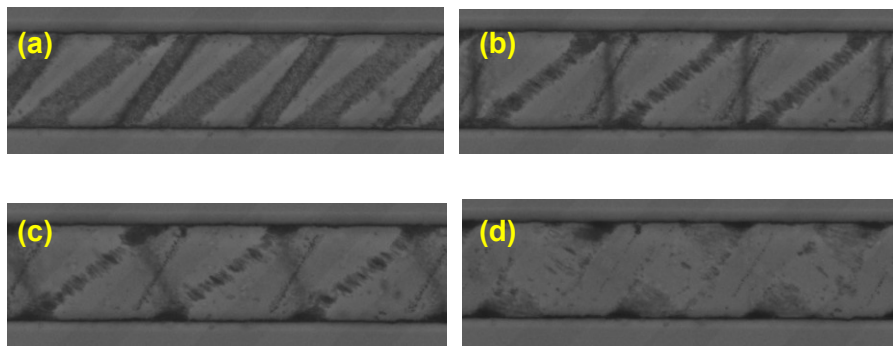
本研究團隊主要是探討流體、膠體粒子以及巨分子在不同外加力場作用下之運動行為並應用其於小尺度系統之設計與操控。由於一般現象是發生於 10 奈米~100 微米之範圍，系統通常存在不同長短程作用間的相互競合且包含多重長度/時間尺度。我們的研究策略首先強調結合理論及實驗來識別主導系統作用之物理機制。藉此我們不僅可揭示現象本質，並可應用其來設計特定功能的微流體元件。

### 藉交流電場來動態組裝膠體粒子和巨分子

當一物體置於高頻交流電場下，其會呈現電荷極化作用且電荷所處的狀態不再維持 Poisson-Boltzmann 平衡。此作用會產生與電場方向平行之誘導電偶極，因而可用來引導流體或懸浮膠體粒子運動。我們不僅研究不同極化現象的成因，並藉此發掘極化膠體粒子因與流體相互作用而產生的動態組裝現象。我們同時也應用這部份的研究來設計微元件以交流電場快速聚集 DNA 分子並實現膠體粒子動態組裝。



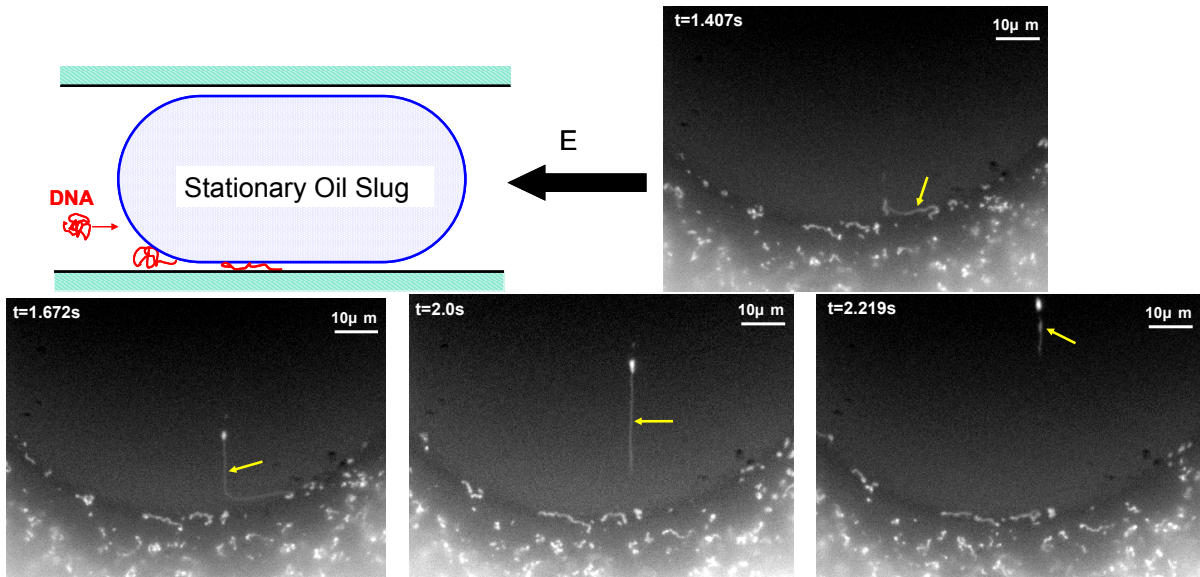
應用交流電場快速聚集 DNA 分子



應用傾斜電極陣列所產生之交流電場來實現膠體粒子動態組裝

### 動態操控侷限 DNA 分子的新策略

我們發展一新的微流控方法在電場下對 DNA 分子可實現多樣性的動態操控。我們的策略是於微流道中產生一與流道近乎密合的微液珠，並利用液珠跟流道間的次微米薄膜侷限 DNA 分子的運動並控制其型態轉變。我們觀察到一侷限於薄膜內的 DNA 分子可呈現 entropic trap、chain stretching/relaxation 及 stick-slip 現象。此外，藉由流道表面修飾作用的幫助，DNA 分子可以被整齊梳理在流道表面上並於移除外加電場後呈現遠程的自組裝現象。目前，我們正發展理論模型並結合 Brownian dynamics simulations 來解釋觀察到的現象。



於電場作用下侷限於薄膜內 DNA 分子之動態拉伸



# 化學工程學系



黃耀輝 副教授

化工博士 國立成功大學  
化工碩士 國立成功大學  
化工學士 國立成功大學

民國八十年  
民國七十五年  
民國七十二年

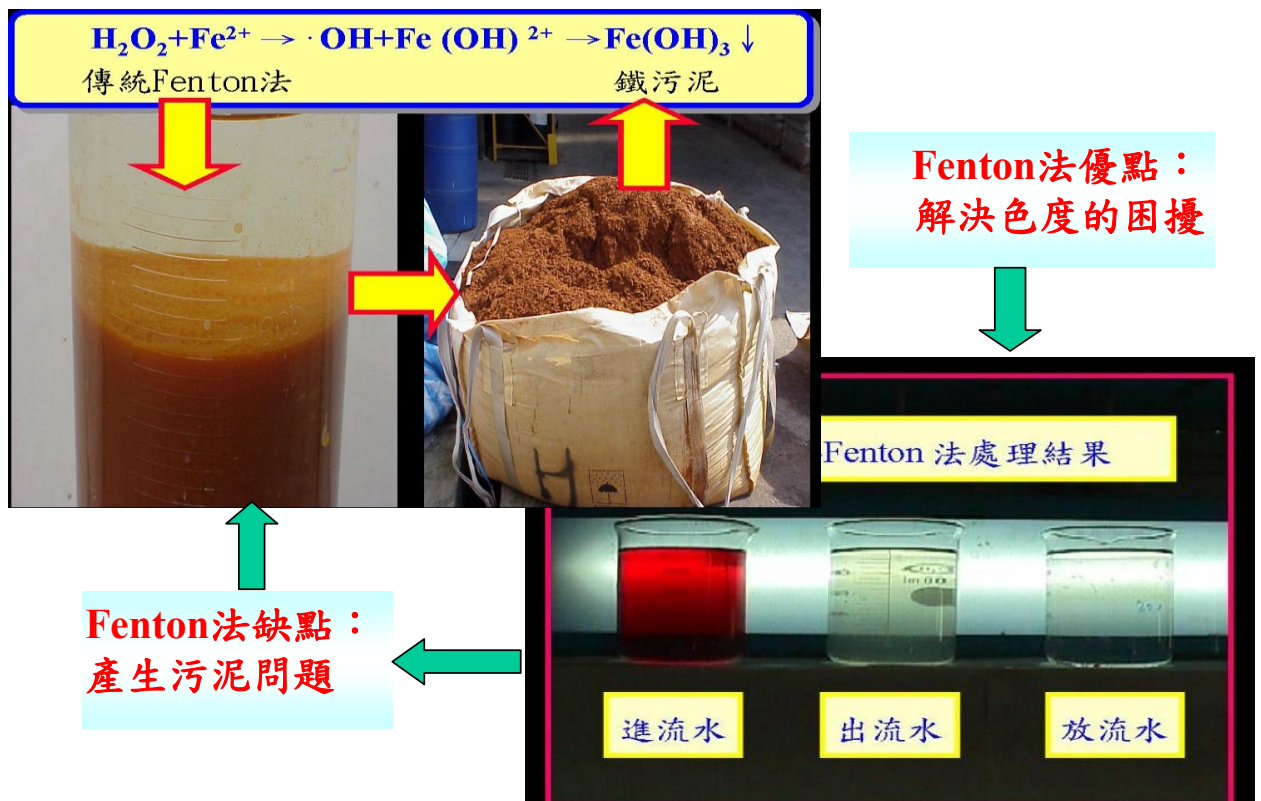
Email: yhhuang@mail.ncku.edu.tw

Tel: 06-2757575-62636

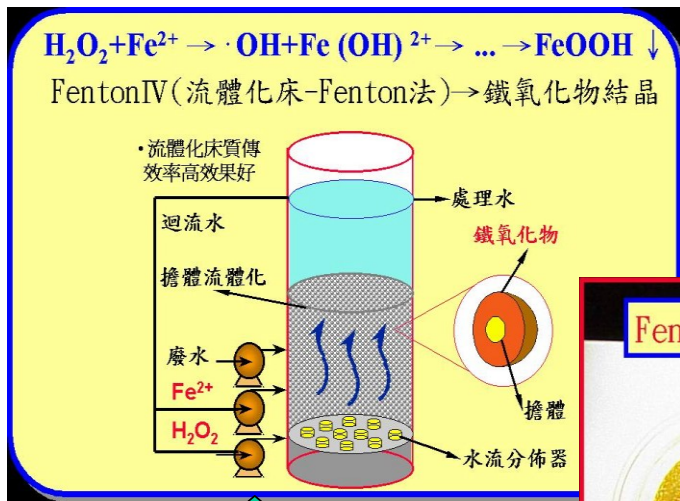
辦公室: 化工系館 11 樓 93B13 (自強校區)

專長：高級氧化技術、廢水處理、高分子薄膜工程、光觸媒、氫能科技應用

傳統-Fenton 法介紹：適合低濃度有機廢水處理。



流體化床-Fenton 法介紹：適合低濃度有機廢水處理。

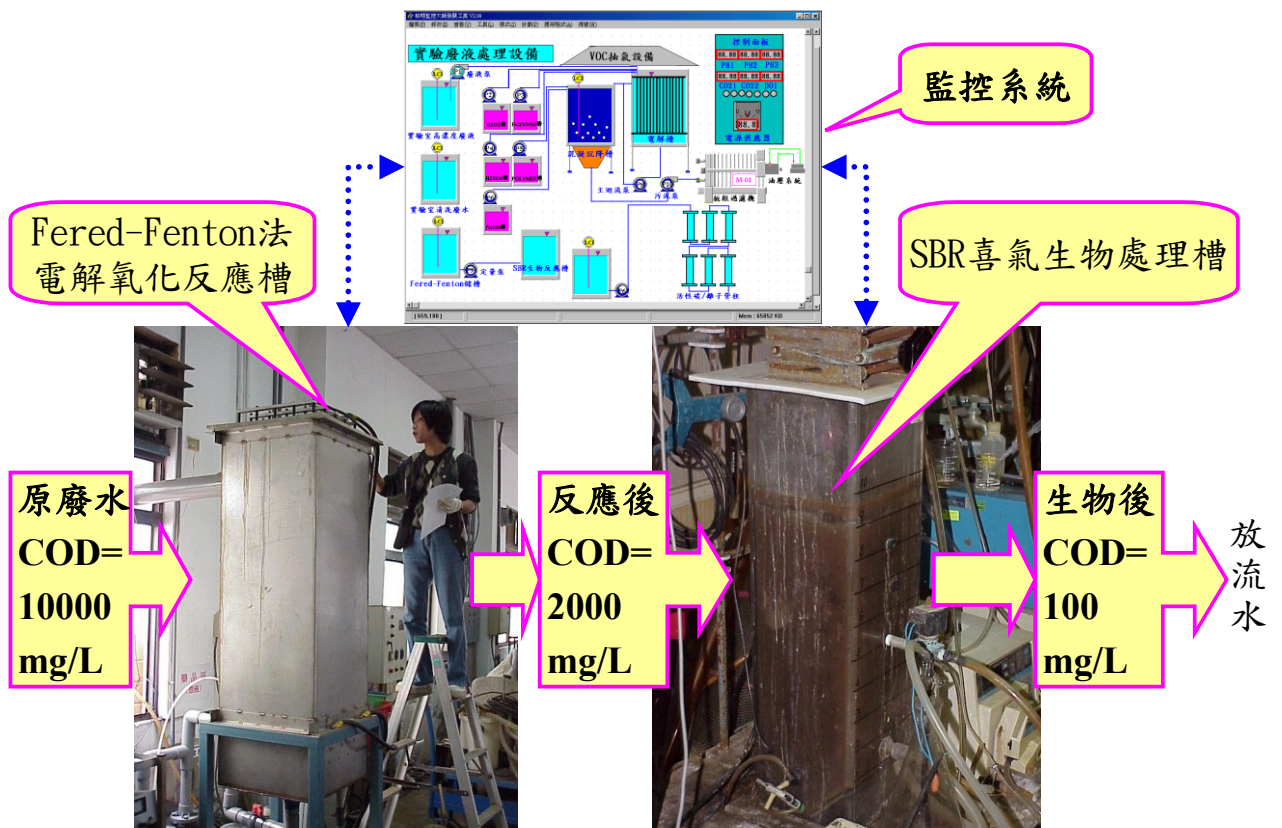


**FBR-Fenton法優點：**  
 污泥變結晶觸媒，  
 降低藥品使用量



**FBR-Fenton法缺點：**  
 動力成本較高

電解-Fenton 法介紹：適合高濃度有機廢水處理。





侯聖澍 副教授

化工博士 國立成功大學  
化工碩士 -----  
化學學士 國立成功大學

民國九十年  
民國一年  
民國八十年

Email:sshou@mail.ncku.edu.tw

Tel:06-2757575-62641

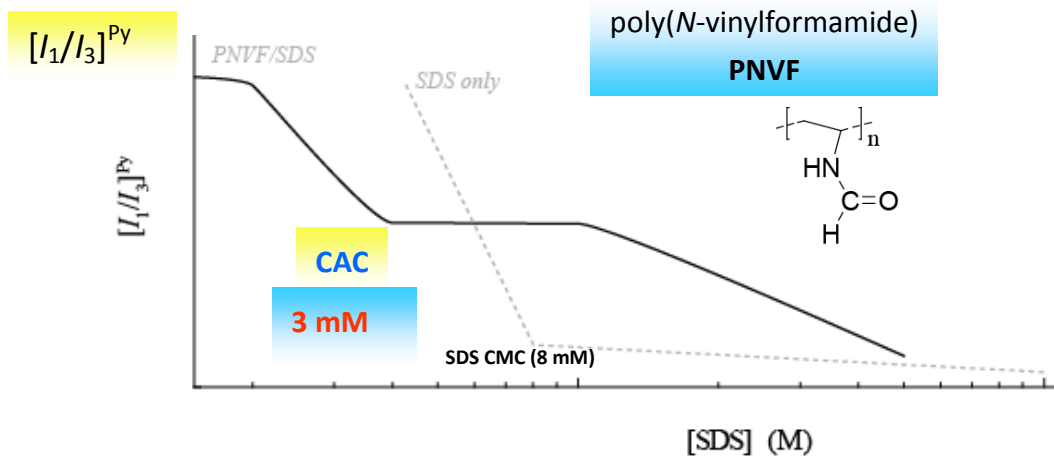
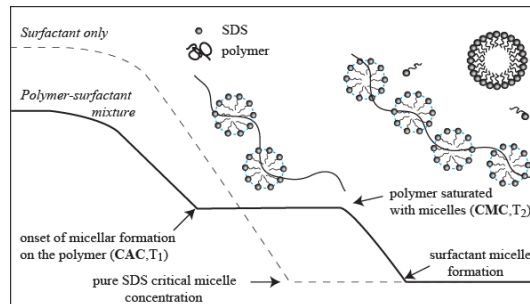
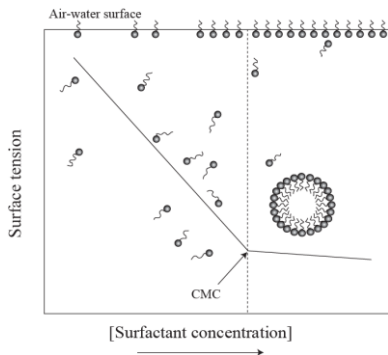
辦公室:化工系館 11 樓 93B11 (自強校區)

## 研究介紹

**研究領域:** 高分子-界面活性劑交互作用、高分子核磁共振光譜、高分子/量子點溶液

### ● 高分子-界面活性劑交互作用 (Polymer-Surfactant Interactions)

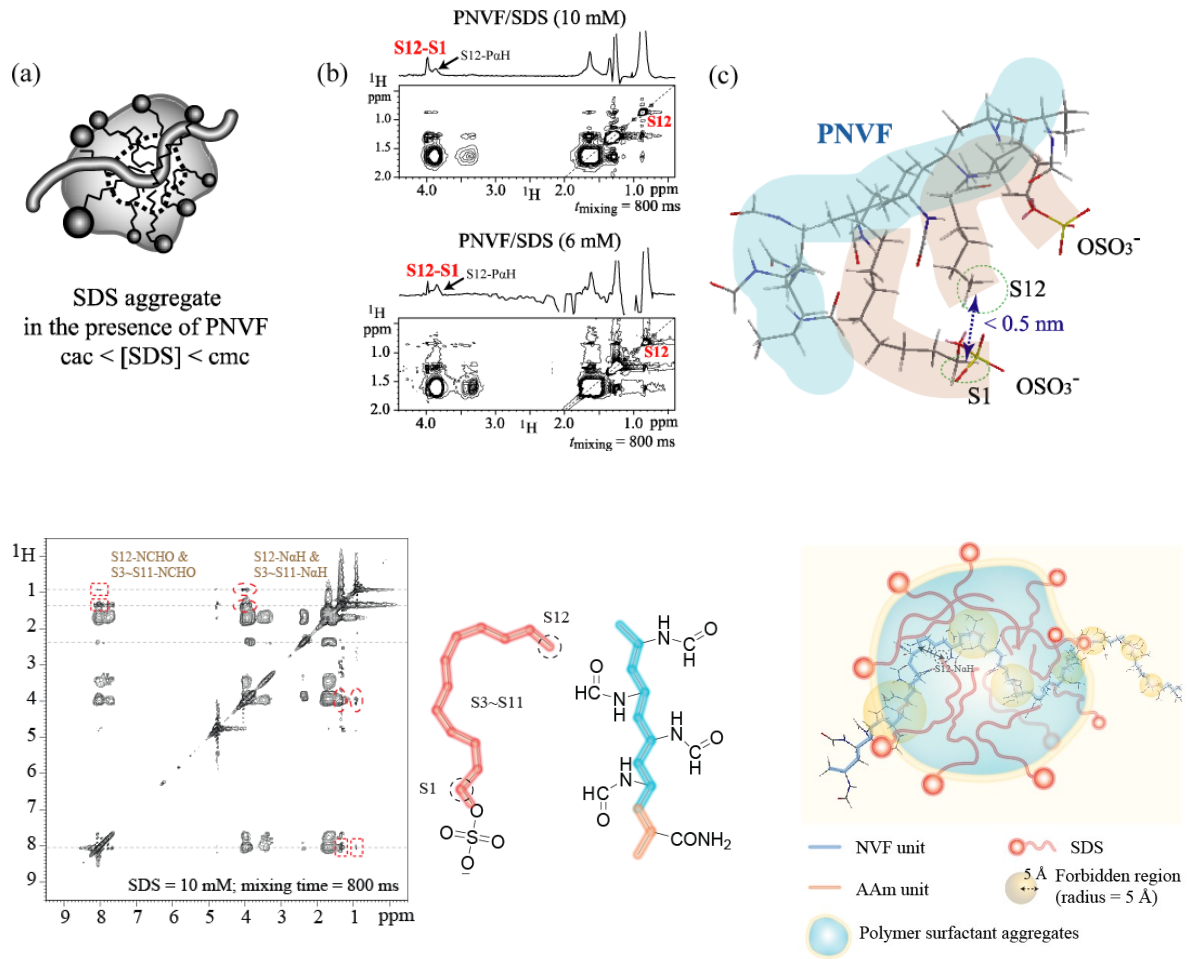
Provided that the polymer interacts with the surfactant, surfactant molecules form micelle-like aggregates at a well-define concentration (cac) which is always lower than the regular cmc of the surfactant.



The cac of the surfactant in the presence of polymer can be detected using pyrene fluorescence

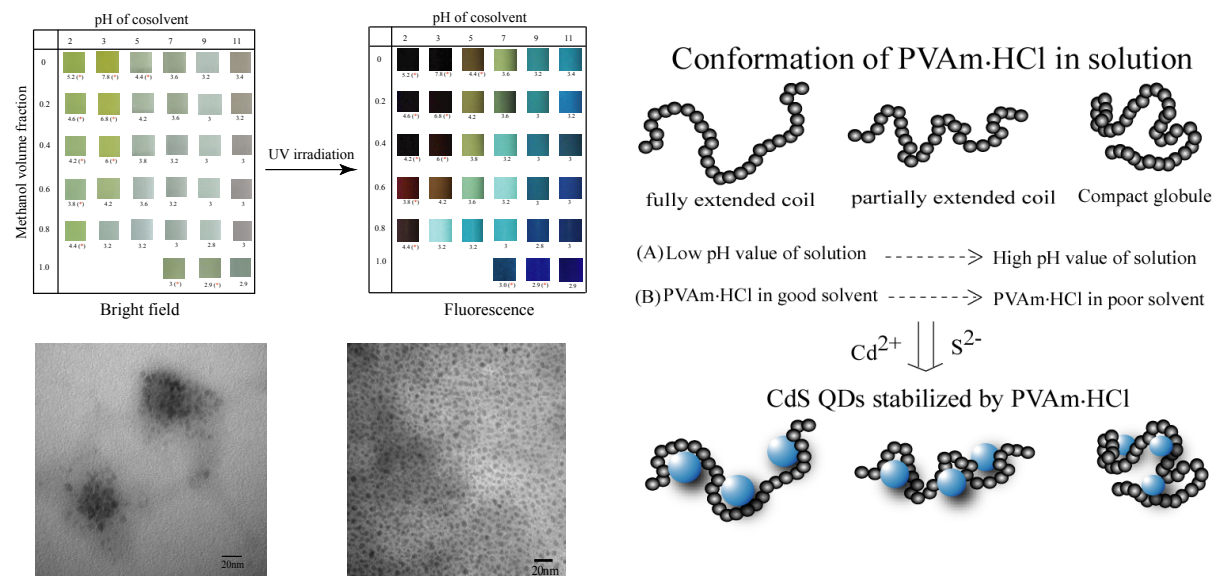
## 高分子核磁共振光譜 (NMR and Polymers)

The two-dimensional NOESY NMR experiment is an effective tool to elucidate the supramolecular structure of the polymer-surfactant complex.



## 高分子/量子點溶液 (Polymer-Stabilized Quantum Dots)

The color of poly(vinylamine)-stabilized CdS quantum dots can be tuned either by changing solution composition or pH.





莊怡哲 助理教授

化工博士 美國俄亥俄州立大學  
化工碩士 美國俄亥俄州立大學  
化工學士 國立台灣大學

民國九十年  
民國八十六年  
民國八十二年

Email: yjjuang@mail.ncku.edu.tw

Tel: 06-2757575-62653

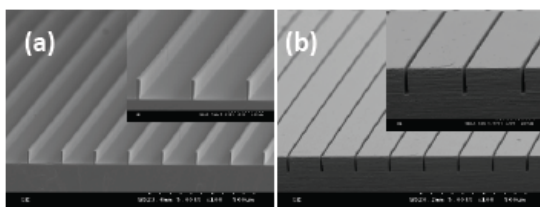
辦公室: 化工系館 7 樓 93715 (自強校區)

## 微奈米加工及流體實驗室 (M&M)

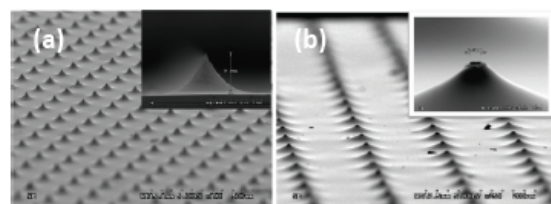


### 研究介紹

本實驗室主要研究主題為微奈米加工、微奈米流體系統和生物微機電。除了發展新的高分子微奈米加工技術並建立其加工條件、材料性質和產品品質的關係外，本實驗室亦利用各種微影技術和軟微影法製作微奈米流體晶片和具微奈米結構之模板，以俾於微流體、生醫領域和奈米電子科技方面的研究與應用。

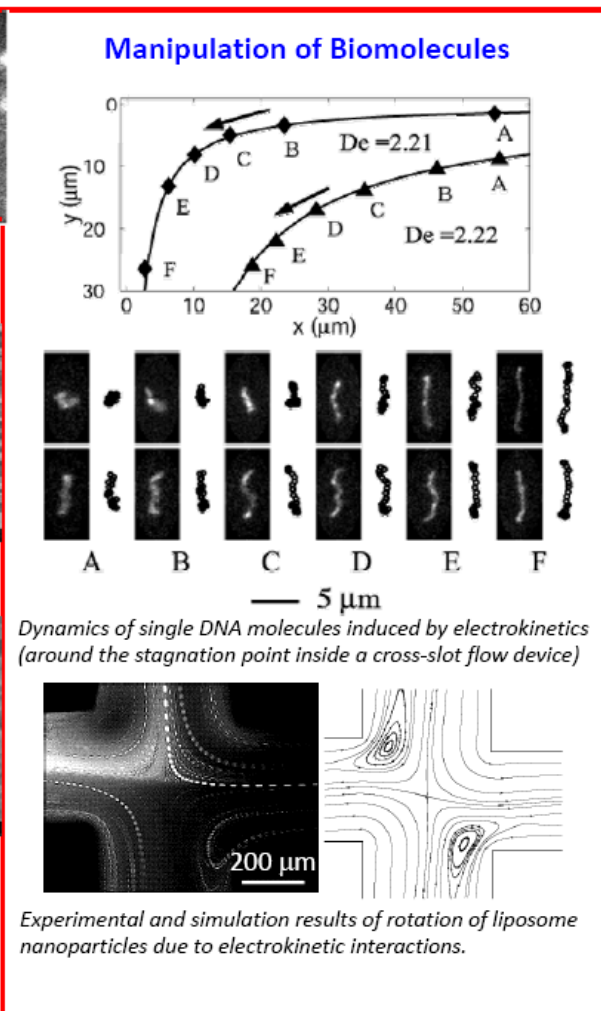
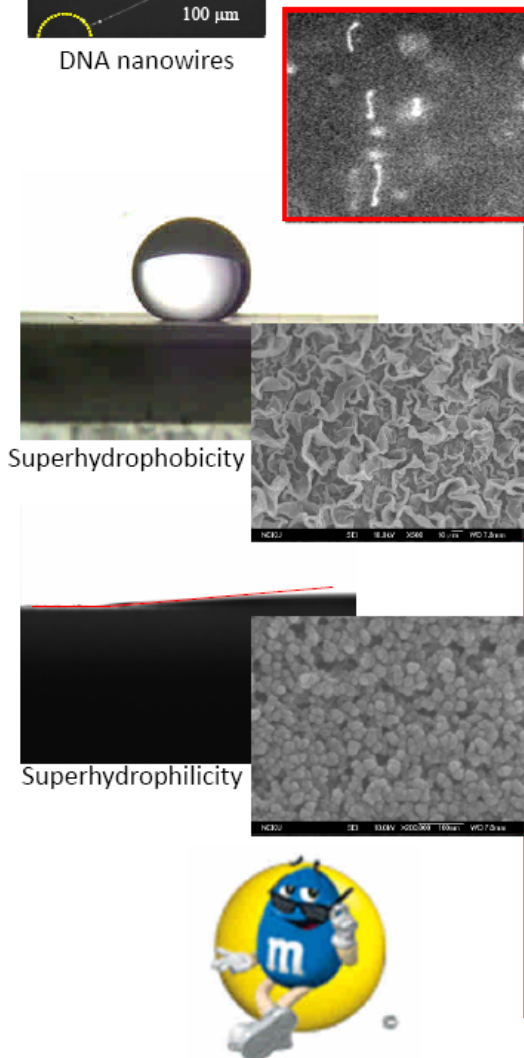
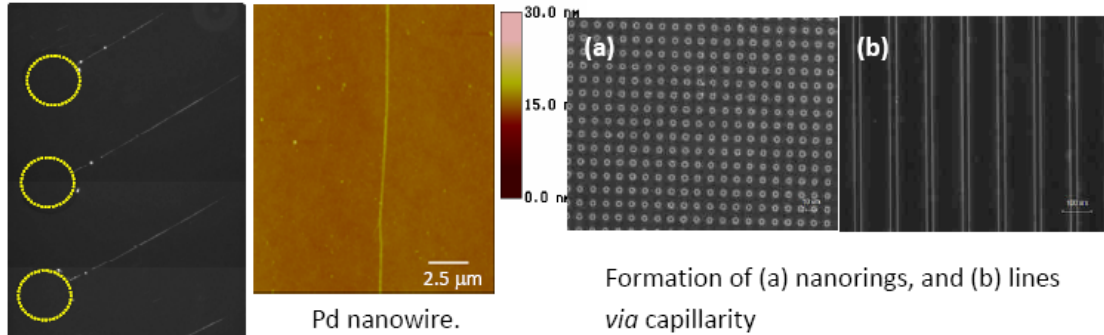


High aspect ratio (AR=8) (a) PDMS mold, and (b) PMMA replica.



Array of (a) silicon microneedles, and (b) PMMA nanonozzles.





If your research does not generate papers, it might just as well not have been done. “Interesting and unpublished” is equivalent to “non-existent”.

--by Prof. George M. Whitesides from Harvard University



羅介聰 助理教授



化工博士 愛荷華州立大學  
化工碩士 國立清華大學  
化工學士 國立清華大學

民國九十四年  
民國八十九年  
民國八十七年

Email: [tsunglo@mail.ncku.edu.tw](mailto:tsunglo@mail.ncku.edu.tw)

Tel: 06-2757575-62647

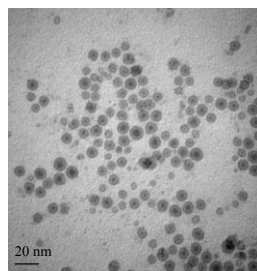
辦公室: 化工系館 7 樓 93716 (自強校區)

## 研究介紹

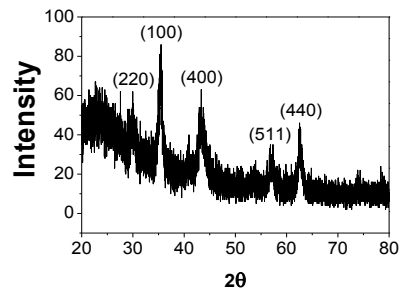
製備超密度磁性存儲元件的主要挑戰是控制磁性奈米粒子或奈米柱均勻地分佈在特定領域中。我們實驗室目前利用塊狀高分子(block copolymer)其豐富的結構來幫助分散和控制粒子的分佈與排列方式。藉著在磁性奈米粒子或奈米柱表面嫁接一層界面活性劑，同時控制此界面活性劑與塊狀高分子其中一個區塊有相容性，磁性粒子將能被隔離於特定區域中，加上後續的熱處理促成塊狀高分子的相分離，此高分子/磁性奈米粒子複合材料將能形成一些特殊的結構且

粒子形成規則的排列。然而，由於磁性奈米粒子之間的磁偶極交互作用，粒子之間容易形成凝聚的現象，因此良好的控制製程條件，例如塊狀高分子的物理性質和熱處理情況，是非常必要的。另外，磁性奈米粒子的粒徑大小和濃度，粒子表面能量和表面化學處理對於塊狀高分子型態的影響，在學界及工業界仍然不是很明瞭，而此方面的研究

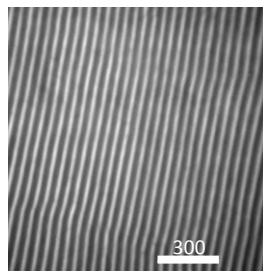
### *Magnetic Particle/Diblock Copolymer Composites*



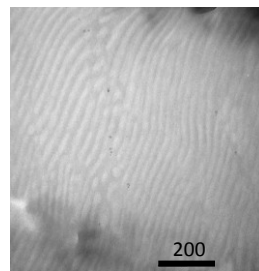
Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles



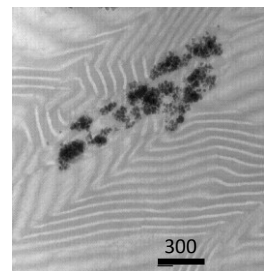
XRD pattern of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles



PS-PVP neat block copolymer



PS-PVP/1% Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> particles

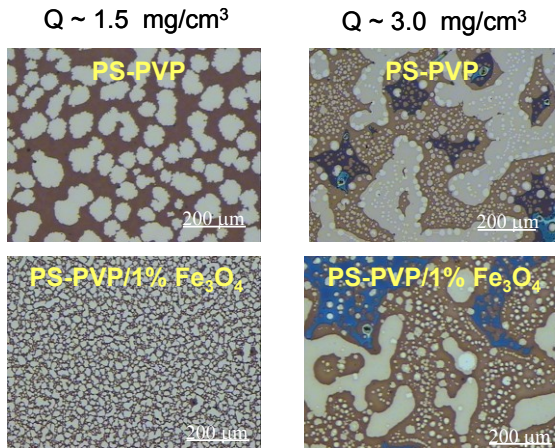


PS-PVP/10% Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> particles

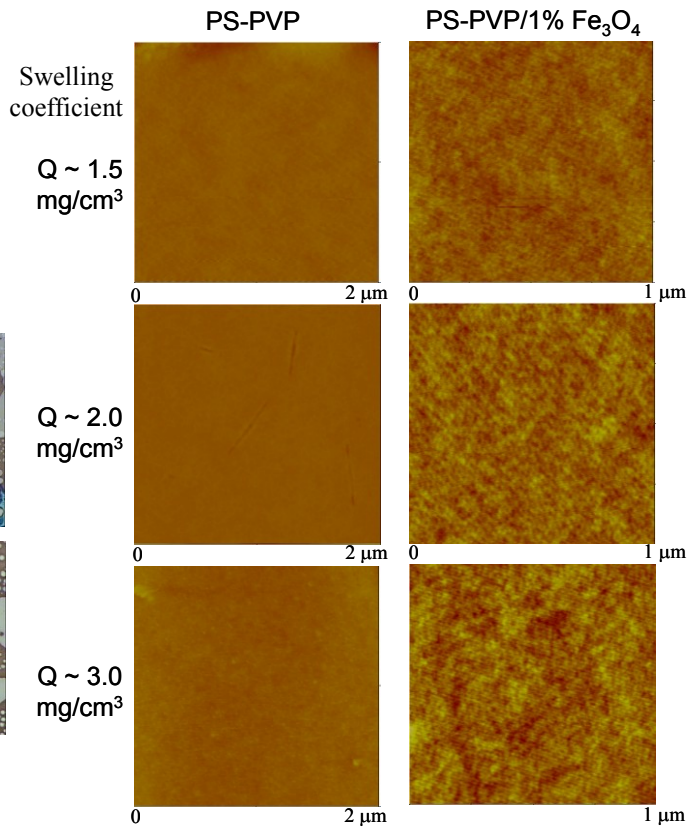
對於開發先進材料的性質且製作磁性存儲元件及小型化是極端重要的，因此，藉由我們有系統的研究成果，將會對於奈米材料領域提供帶來極為深遠的影響。

## Orienting the Microphase Separated Neat Block Copolymer and Its Composites in Thin Film Architecture

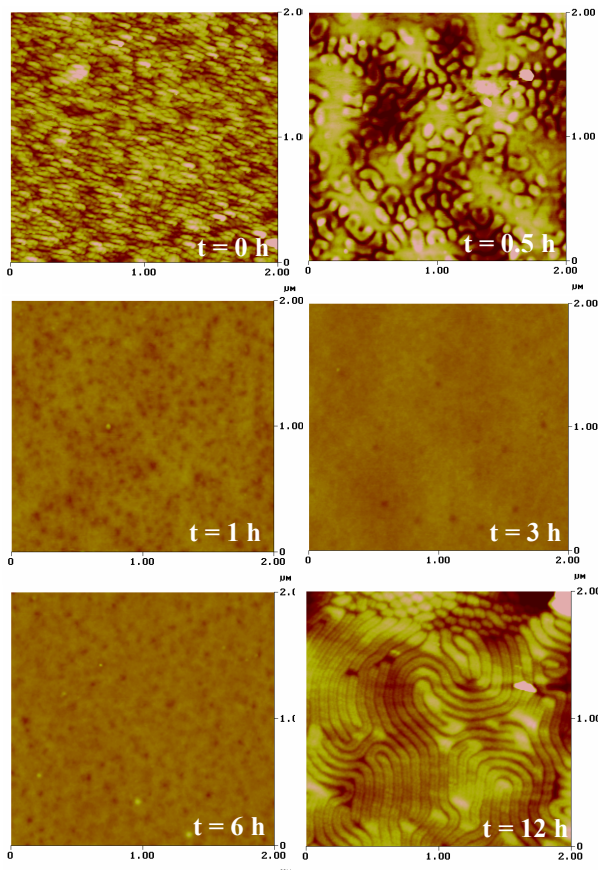
Optical microscopy of neat block copolymer and its composite thin films under solvent annealing



Effect of THF solvent annealing on neat block copolymer and its composite

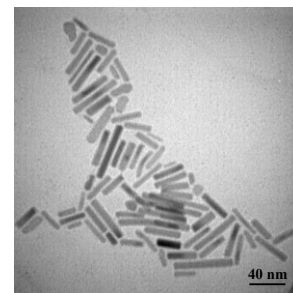


Effect of solvent annealing time on the morphology of block copolymer thin film (Q ~ 2.0 mg/cm<sup>3</sup>)

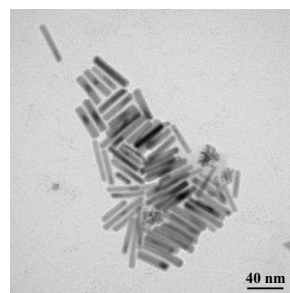


## Synthesis and Magnetic Properties of Magnetic Nanorods

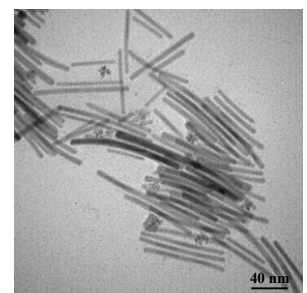
Multiple injections of the precursor to synthesize magnetic nanorods



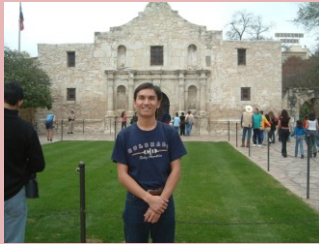
One time injection



Six times injection



Eight times injection



詹正雄 助理教授

化工博士 美國德州農工大學  
化工碩士 國立台灣大學  
化工學士 國立台灣大學

民國九十五年  
民國八十五年  
民國八十三年

Email: jsjan@mail.ncku.edu.tw

Tel: 06-2757575-62660

辦公室: 化工系館 8 樓 93815 (自強校區)

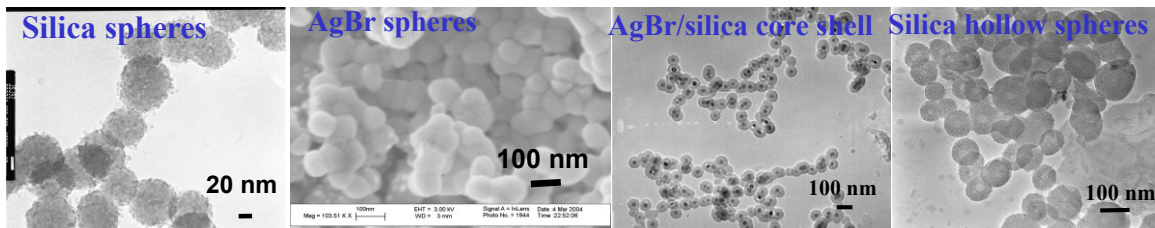
## 研究介紹

### Biomimetic Syntheses

A simple concept to synthesize inorganic materials under benign conditions.

#### I. Nanospheres

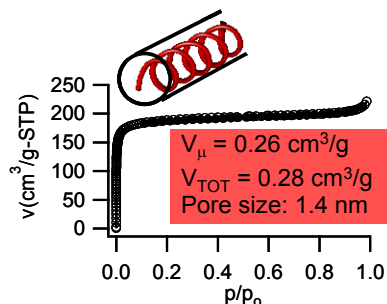
Synthesize silica, AgBr, AgBr/silica core shell, and hollow spheres using self-assembled block copolypeptides as templates (Jan et al Chem Mater 2005).



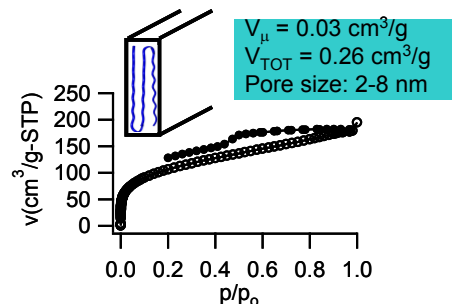
#### II. Porous oxide materials

Synthesize porous oxide materials with different morphology using secondary structures (e.g.  $\alpha$ -helix and  $\beta$ -sheet) adopted by polypeptides and/or self-assembled block copolypeptides as templates (Hawkins et al JACS 2004; Jan and Shantz Chem Commun 2005; Jan and Shantz Adv Mater 2007).

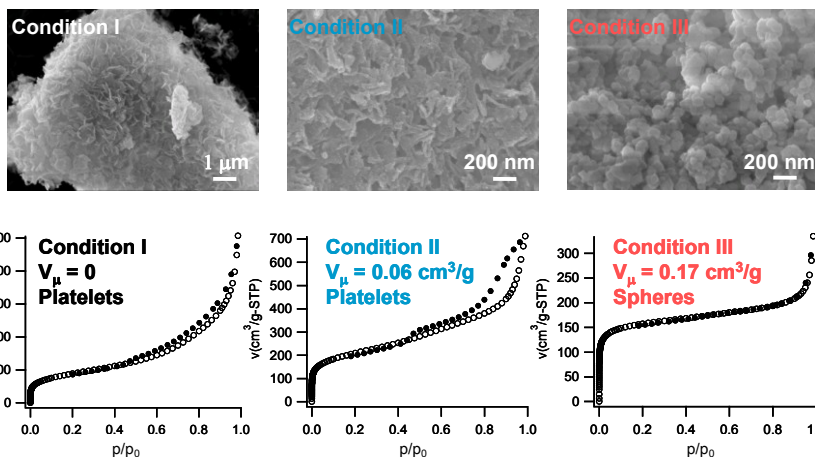
##### Helical polypeptides templated silica



##### Sheet-like polypeptides templated silica

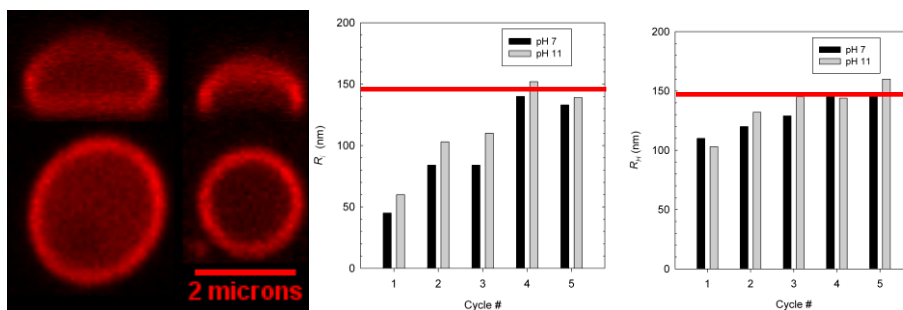


## Block copolyptide templated silica



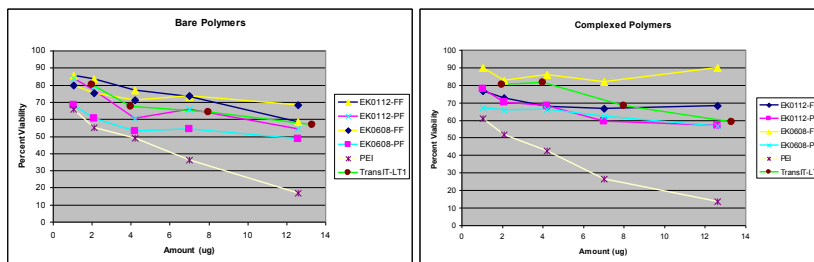
## Self-Assembly of Block Copolyptides

Formation of supramolecular assembly by block copolyptides at different processing and solution conditions (Gaspard, Jan, Silas, Shantz 2008 submitted).



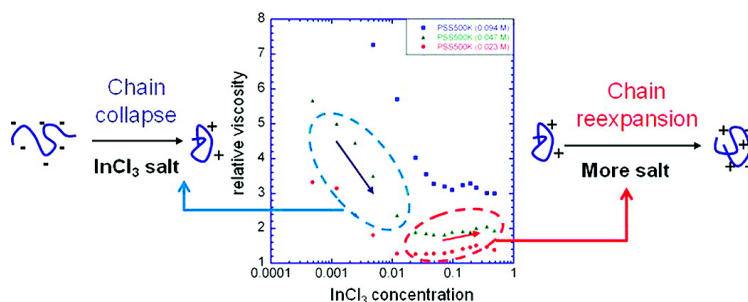
## Gene and Drug Delivery

Block copolyptides are potential gene and drug carriers due to their low cytotoxicity (Jan PhD dissertation; Jan and Shantz US patent 2007).



## Microrheology

Particle tracking microrheology is a technique that measures the viscosity response (e.g. chain size and conformation) of solutes in solution, so it is suited for studies such as polyelectrolyte-counterion interactions and folding/ unfolding of proteins (Jan and Breedveld Macromolecules 2008).





# 化學工程學系

王翔郁 助理教授



化工學士	國立台灣大學	民國八十九年
化工碩士	國立台灣大學	民國九十一年
化工博士	美國普度大學	民國九十六年

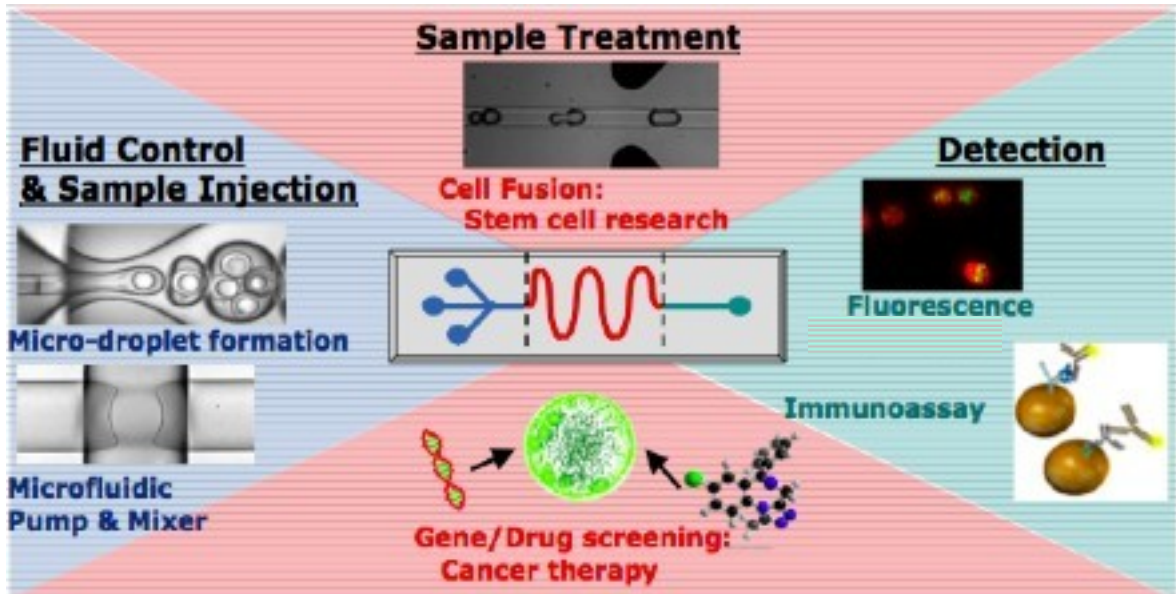
Email: hywang@mail.ncku.edu.tw

Tel: 886-6-2757575-62648

辦公室: 化工系館 12 樓 93712(自強校區)

## 研究介紹

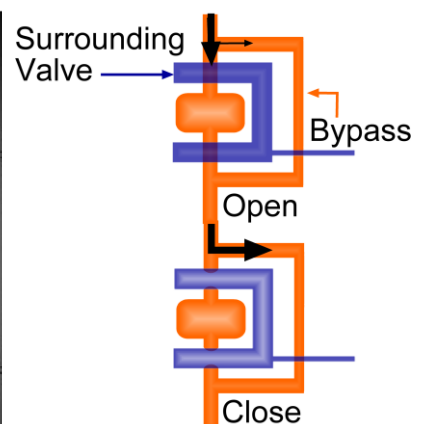
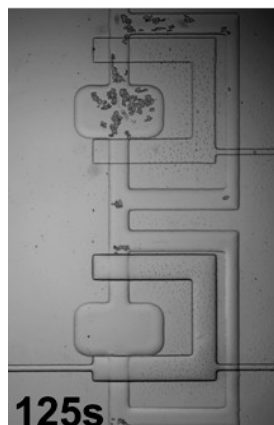
本實驗室致力於研發微流體晶片以及其在生物和醫學上的應用。研究主題包括流體的控制 (fluid control)、生物樣品的處理 (sample treatment) 以及檢測 (detection)。



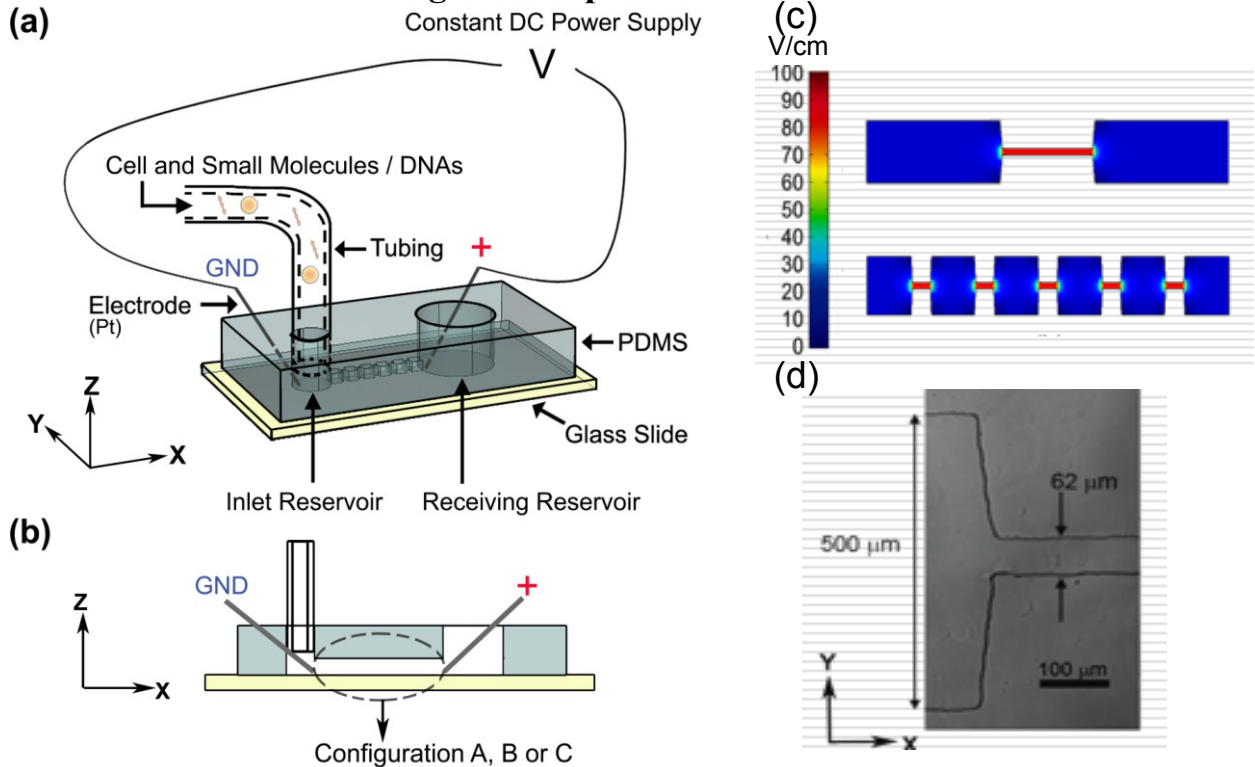
### Fluid control: microfluidic valve

Cells only entered the first chamber but not the second one due to the microfluidic valve.

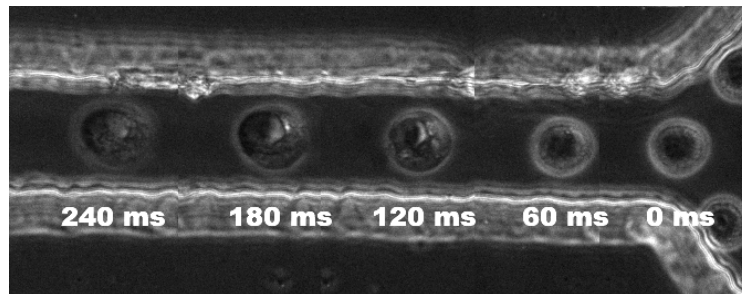
Around 200 cells can be trapped in the first chamber in 2 minutes.



## Cell treatment: flow through electroporation

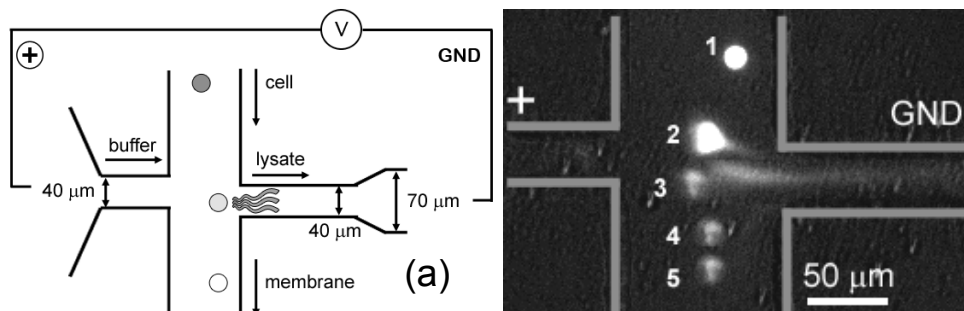


- (a) The schematics of flow through electroporation using a microfluidic device
- (b) The side view of the microfluidic channel
- (c) The relative field strength (V/cm) inside the microfluidic channel
- (d) The picture of fabricated channel



A cell expanded inside the microfluidic channel due to electroporation.

## Detection: cell contents detection



(a) The schematics of cell cytometry based on electroporation. (b) A cell was lysed and released its contents into the electrophoresis channel. The cell contents were then analyzed by on-chip electrophoresis downstream.



陳美瑾 助理教授

化材學士	國立中央大學	民國九十一年
化工碩士	國立清華大學	民國九十三年
化工博士	國立清華大學	民國九十七年

Email: kokola@mail.ncku.edu.tw

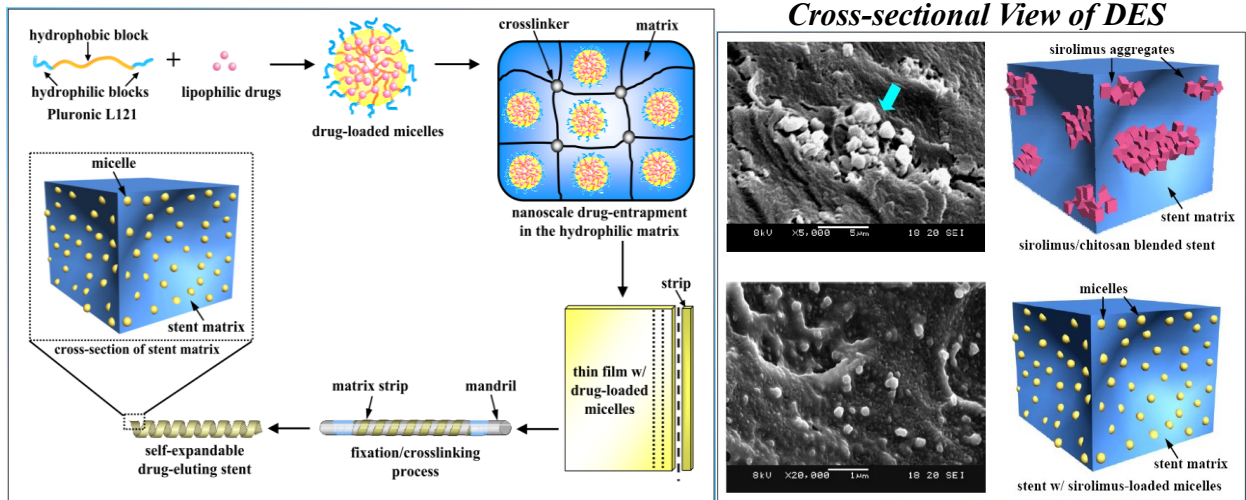
Tel: 886-6-2757575-62696

辦公室: 化工系館 9 樓 93912(自強校區)

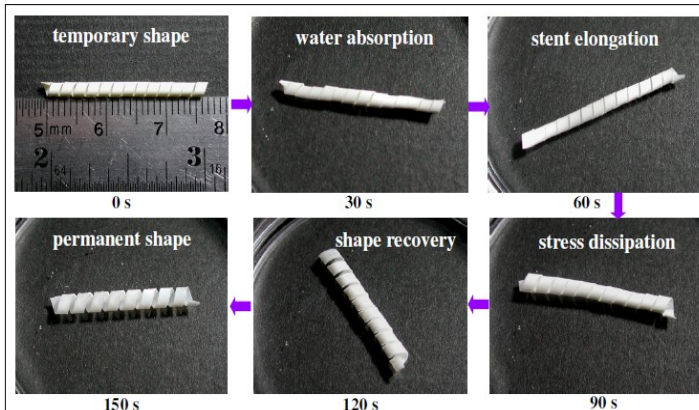
## 研究介紹

本實驗室致力於將具有良好生物相容性的高分子材料，應用於藥物釋放與組織工程上。研究主題包括藥物釋放型血管支架、奈米藥物載體與超順磁性奈微米纖維之研發等。

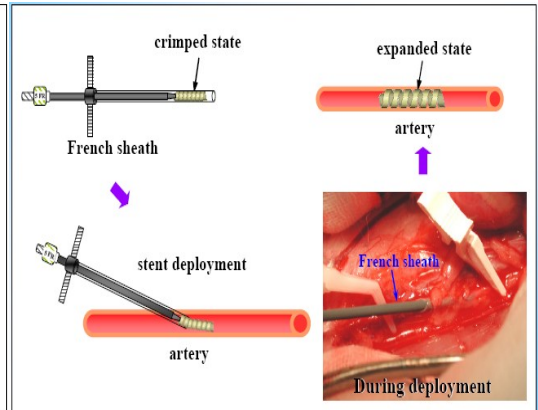
### A Nanoscale Drug Entrapment Strategy for the Development of Drug-eluting Stents



### Self-expansion Property of DES

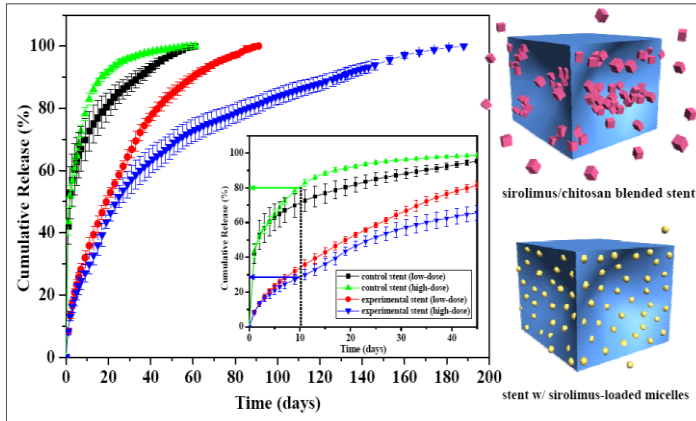


### Deployment Procedure

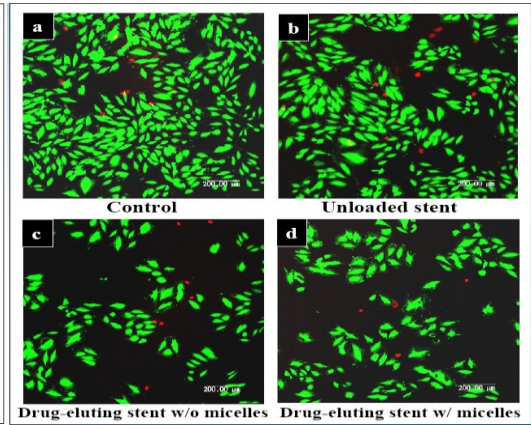




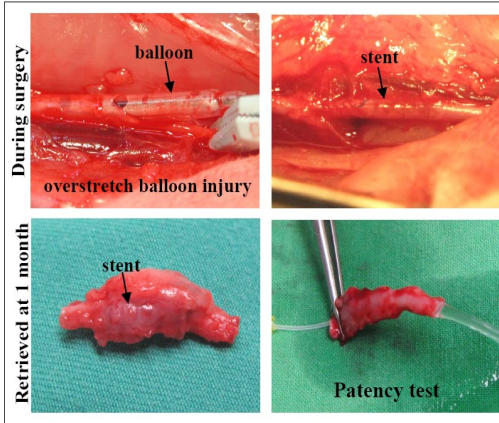
## In Vitro Drug Release Profiles



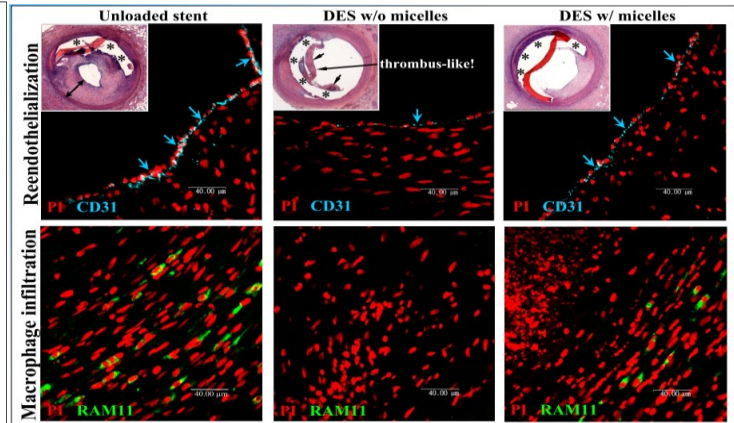
## Drug Activity Study



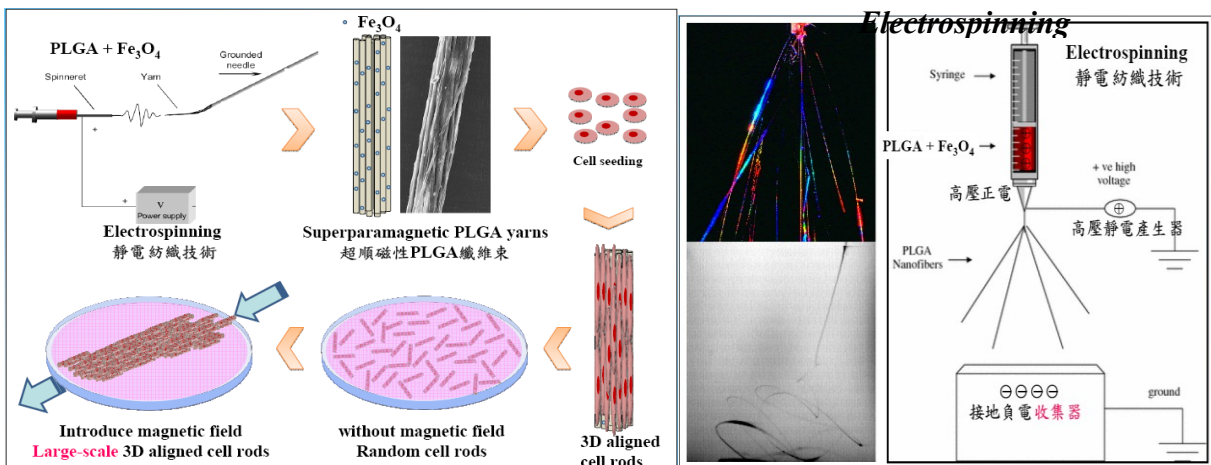
## Preliminary Animal Study



## Vascular Response to Stent Implantation at 6 Weeks



## Electrospun Superparamagnetic Yarns for Tissue Engineering Applications



## Myotube Formation of C<sub>2</sub>C<sub>12</sub> Cells

