

Differential Scanning Calorimetry 熱掃描卡量計

廠牌型號及規格：Perkin Elmer

DSC6000

溫度範圍 -40°C ~ 450 °C

高靈敏度 <1 μ W

升降溫速度 50°C/min

超強耐腐蝕白金-銱(Pt-Ir)合金爐體

超高解析度 15.5mW/°C 能量精確度 0.1%

放置地點：成大化工系館 5F 93550 室

負責人員：劉瑞祥師實驗室 助教

聯絡人員：陳怡辰 小姐

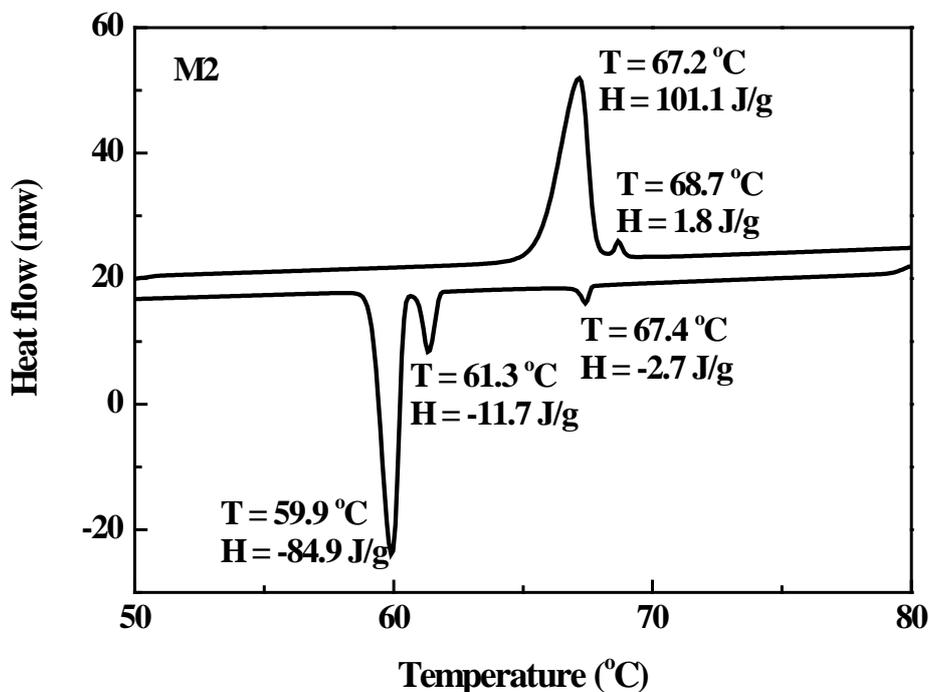


操作原理

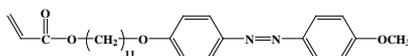
補償式熱掃描卡量計是用於量測樣品材料在特定溫度條件下的能量變化情形的儀器。本台係將樣品置於一個可透過程控式升溫、降溫或恆溫的加熱爐中，通入氮氣作為環境氣體，當樣品發生蒸發、融熔、結晶等相變化時，伴隨著能量的吸放熱變化，故紀錄能量隨溫度或時間的變化情形。

檢測服務

材料的反應熱、熔點、相轉移溫度、玻璃化溫度、結晶溫度、比熱、熱穩定性、氧化安定性、交聯反應熱、及動力學分析等。



分析樣品：



掃描速度： 10 °C/min

圖譜提供者： 劉瑞祥實驗室

Thermal Gravimetric Analysis 熱重分析儀



廠牌型號及規格：Perkin Elmer

TGA4000

適用於微量分析

高靈敏度 Han-down-wire 設計

靈敏度 $0.1 \mu\text{g}$

雜訊 $0.1 \mu\text{g}$

升降溫速度 $200^\circ\text{C}/\text{min}$

放置地點：成大化工系館 5F 93550 室

負責人員：劉瑞祥師實驗室 助教

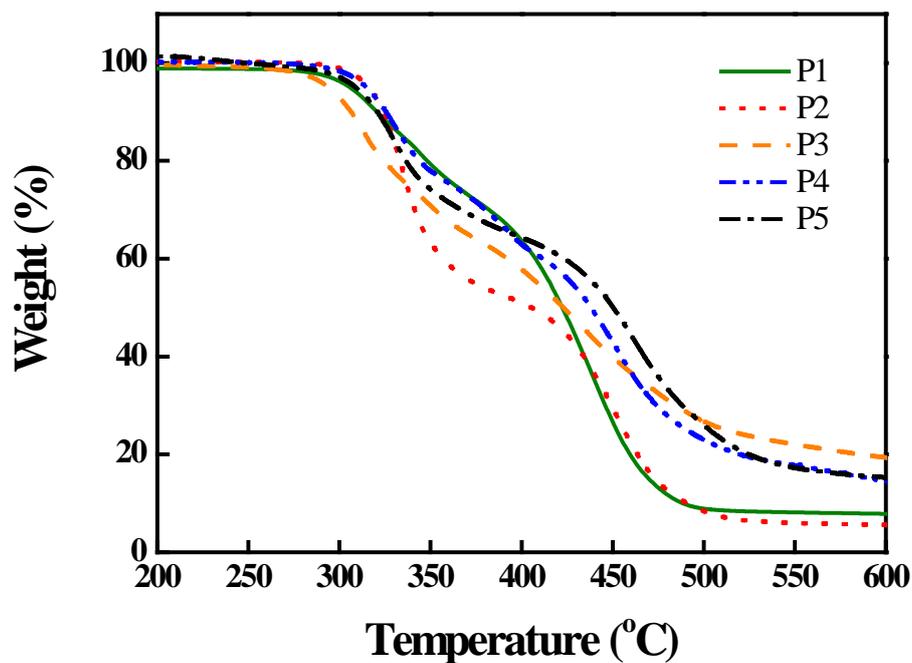
聯絡人員：陳怡辰 小姐

操作原理

熱重量分析儀是用於量測樣品材料在特定溫度條件下的重量變化情形的儀器。本台係將樣品置於一個可控式升溫、降溫或恆溫的加熱爐中，通入固定的環境氣體（氮氣），當溫度上升至樣品中某一材料成分的蒸發溫度、裂解溫度、氧化溫度時，樣品會因為蒸發、裂解、氧化而造成重量的損失，記錄樣品隨溫度或時間的重量變化。

檢測服務

材料裂解溫度、重量變化、熱穩定性、成分比例、樣品純度、相轉移溫度、水份含量、動力學分析、還原溫度及材料的抗氧化性等特性。



分析樣品： 高分子

掃描速度： $20^\circ\text{C}/\text{min}$

圖譜提供者： 劉瑞祥實驗室

X 射線繞射儀 (X-ray Diffractometer, XRD)



廠牌型號及規格：

RIGAKU Ultima IV-9407F701,

Maximum Power: 50 kV, 60 mA

放置地點：成大化工系館 1F 93550 室

負責人員：鄧熙聖老師實驗室 助教

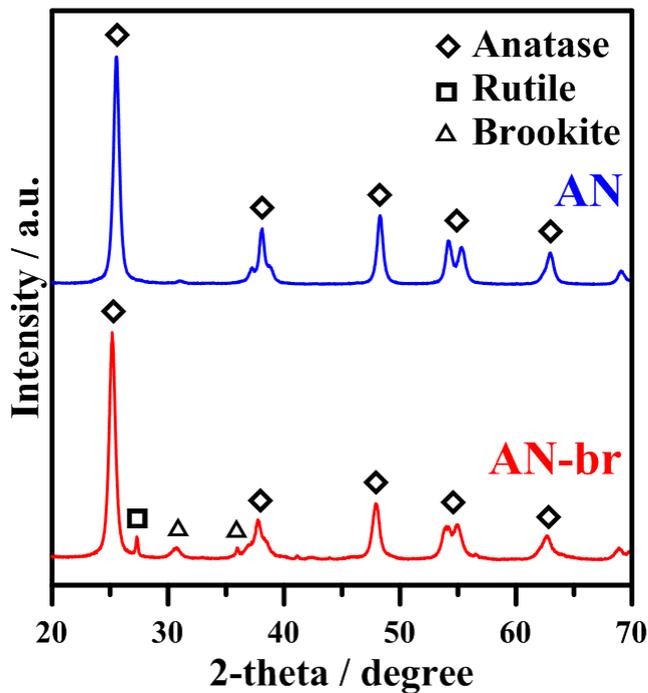
聯絡人員：陳怡辰 小姐

操作原理

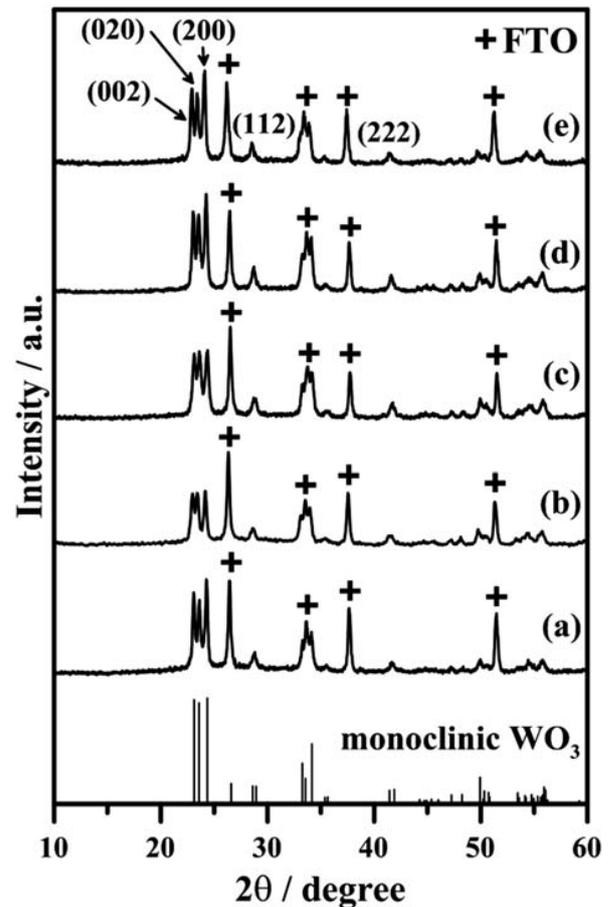
本電腦化操作之 X 射線繞射儀，其特點為以銅為靶材，以電子撞擊其 $K\alpha$ 內層電子產生 X 光，適合具有結晶性的物質進行繞射分析。能提供金屬材料、陶瓷材料、高分子材料等具有規則排列結晶材料的繞射圖譜，並進一步模擬出結晶大小以及結晶結構。本機台同時配置有低角模式可對於薄膜或磊晶進行更準確的分析。

檢測服務

XRD：結晶性物質 2θ 掃描分析、晶體尺寸大小評估。(以上檢測服務僅適用於粉體及薄膜量測)



拍攝物體：TiO₂ nanoparticles
圖譜提供者：化工系鄧熙聖實驗室



拍攝物體：WO₃ films

傅立葉轉換式紅外線光譜儀(FT-IR)



廠牌：Thermo Scientific

型號：Nicolet 6700

波數範圍	7800 - 350 cm^{-1}
最高解析度	$< 0.1 \text{ cm}^{-1}$
光源系統	1. 中紅外光、近紅外光 2. 高強度陶瓷光源
偵測器	1. DTGS(室溫條件操作) 2. MCT-A(with CdTe window)(液氮冷卻)

放置地點：成大化工系館 5F 93550 室

負責人員：陳慧英老師實驗室 助教

聯絡人員：陳怡辰 小姐

操作原理

本儀器為鑑定物質官能基強力工具，原理為分子化合物中原子產生振動和轉動模式時，吸收適當的能量而產生的吸收光譜。除了穿透式分析外，本機台尚備有 1. 單點反射衰減式全反射(Singer Bounce ATR)套件；2. 飛行角反射式(Grazing Angle Specular Reflectance)套件；3. 擴散反射式(Diffuse Reflectance)套件等附件，使得樣品的選擇多元，不被限制於傳統的粉末或薄膜；氣、液、固相樣品均可分析。資料庫內建 organic、polymer、inorganic 標準圖譜 20000 餘件，可提供各式樣品精準而快速之分析。

檢測服務

穿透式(Transmittance)：液狀樣品、錠狀樣品，ATR 式：薄膜、液狀樣品，Diffuse Reflectance 式：粉末樣品

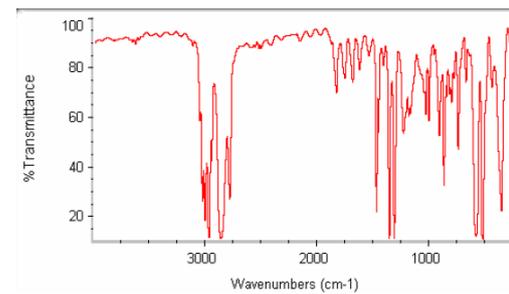
Grazing Angle 式：表面分析。



穿透式與其附件



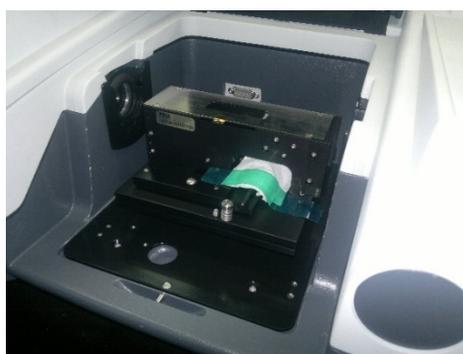
ATR 式與其附件



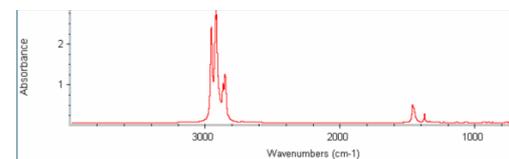
Polystyrene Film 圖譜



Diffuse Reflectance 式與其附件



Grazing Angle 式與其附件



Heptane 圖譜

表面積及奈米孔徑分析儀 (ASAP2020)



規格	ASAP-2020
比表面積量測範圍	$\geq 0.0005 \text{ m}^2/\text{g}$
孔洞偵測範圍	17~3000Å
可偵測最小孔洞體積	0.0001 cc/g
真空系統	真空度達 $5 \times 10^{-3} \text{ mmHg}$
壓力量測範圍	0~950 mmHg
冷卻系統	3L 液氮杯可連續操作 72 小時以上
除氣系統	最高可加熱至 450°C ; 升溫速率: $1\text{--}10^\circ\text{C}/\text{min}$

放置地點：成大化工系館 5F 93550 室

負責人員：陳慧英老師實驗室 助教

聯絡人員：陳怡辰 小姐

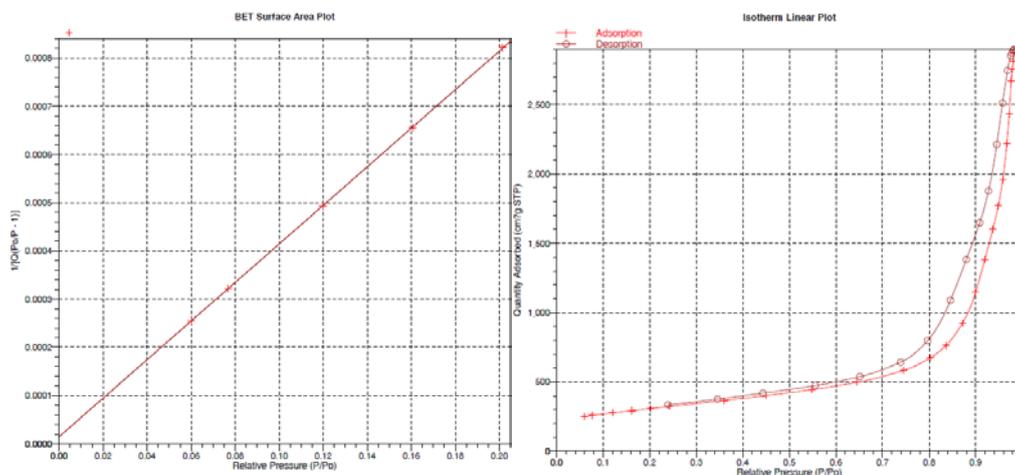
操作原理

本儀器之分析原理主要依據 BET 吸附理論。BET 吸附理論係將 Langmuir 單層吸附理論擴展至多分子層之物理吸附，並藉由統計學推導出多分子層之恆溫吸附式。

分析時，改變壓力量測待測物質在 77 K (液氮沸點) 下對氮氣之吸附量，可得氮氣恆溫吸脫附曲線，再進一步計算出待測物質之比表面積，另亦可獲得吸附及脫附時之孔洞分布，進而推測孔洞結構。目前本儀器之配備以分析中孔 (mesopore) 孔徑為主。

檢測服務

- 各式孔洞材料之氮氣恆溫吸脫附曲線及孔洞分布 (BJH、t-plot、DFT)
- 表面積測定 (BET、Langmuir、Freundlich、Temkin)



Surface Area

Single point surface area at $P/P_o = 0.201462249$: 1067.1425

BET Surface Area: 1084.5544

Langmuir Surface Area: 1476.6013

顯微拉曼光譜儀



廠牌型號及規格：

Thermo Fisher Scientific

DXR Raman Microscope

範圍	Full range grating: 50 ~3300 cm^{-1} High-resolution grating: 50 ~1800 cm^{-1} FWHM Extended-range grating: 50 ~6000 cm^{-1} FWHM (僅適用於 532 nm 雷射)
----	---

放置地點：成大化工系館 5F 93550

負責人員：莊怡哲老師實驗室 助教

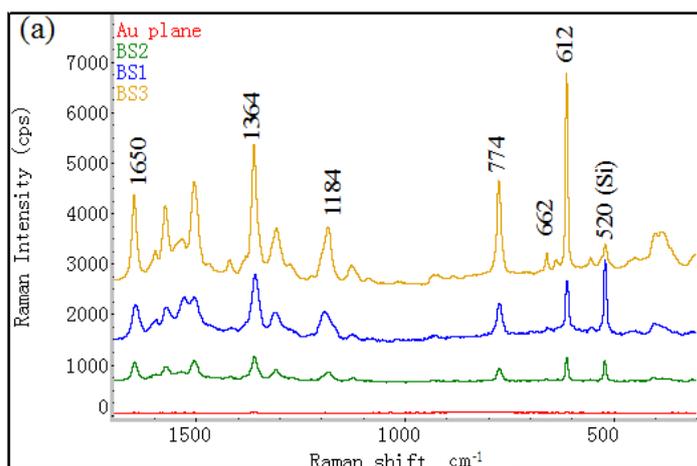
聯絡人員：陳怡辰 小姐

操作原理

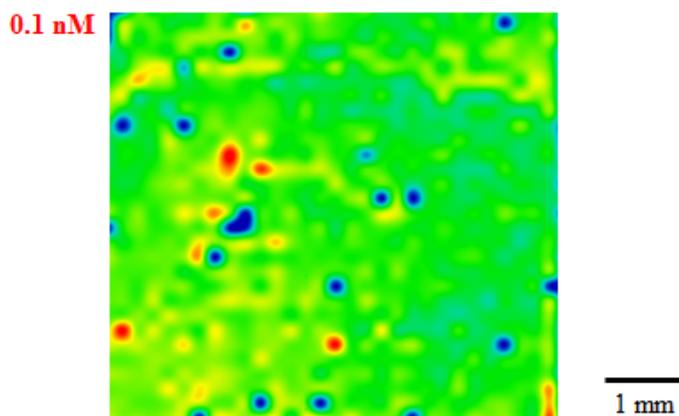
本顯微拉曼光譜儀利用化學鍵或是官能基具有的特殊光譜資訊，作為分子鑑別時的重要特徵。利用拉曼光譜儀檢測的樣品並不需要經過特別的前處理，且水分不會造成太大的訊號干擾，能提供各種有機無機的材料成分分析(可進行定性與定量分析)。

檢測服務

提供各種有機無機的材料成分分析(可進行定性與定量分析)，可進行點、線、面的 mapping 掃描。



Raman spectra of Rhodamine 6G (R6G) molecular range



Raman mapping of R6G molecular over wide

全自動程序溫控化學吸脫附分析儀 (AutoChem II 2920)

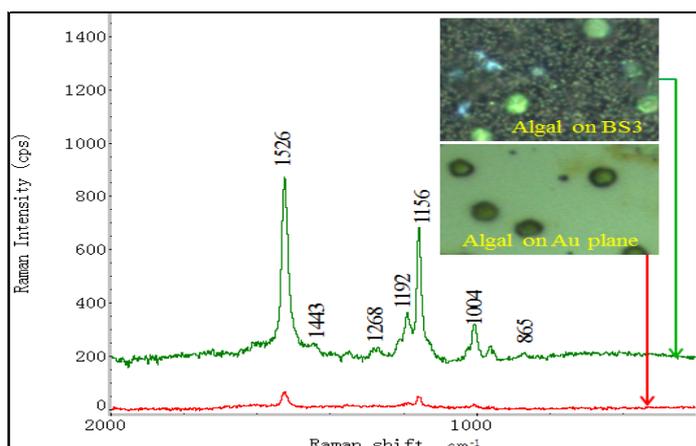


規格	AutoChem II 2920
Applications	1. 程序溫控還原/氧化/脫附 2. 脈衝式化學吸附 3. 單點比表面積
Temperature range	-100-1100 °C (with cryocooler)
Detector	鍍金抗腐蝕熱導電度檢測器
Mass flow controller	流量控制範圍：0-100 cm ³ /min (相對 H ₂ 質量數)，讀數精度 0.01 cm ³ STP/min。
Vapor system	三段獨立溫控可分別設定 Reflux、Flask 及 Zone 溫度，溫度最高可至 100°C。
備註	無法檢測含硫與鹵素類元素之樣品。

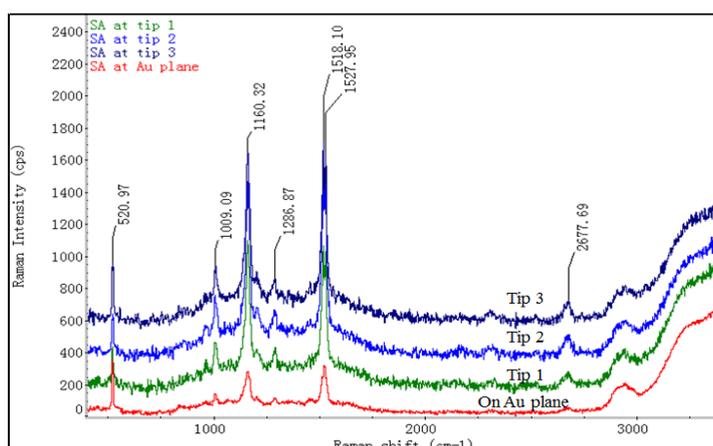
放置地點：成大化工系館 5F 93550 室

負責人員：林裕川老師實驗室 助教

聯絡人員：陳怡辰 小姐



SERS spectra of a single algal cell

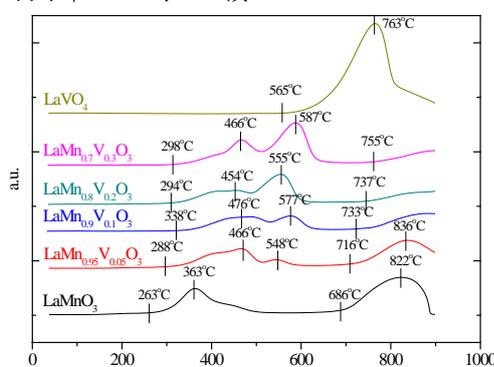
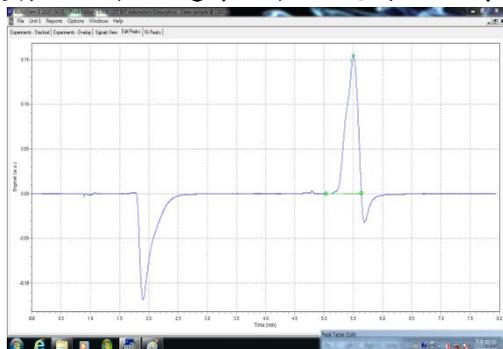


TERS spectra of *S. aureus*

程序升溫還原(TPR)法是程序升溫的分析法，是將定量金屬氧化物於還原性氣流中(通常為含低濃度 H₂ 的 Ar)以定速率線性升溫，當溫度達到某一數值時，待測物所含的氧開始被還原： $MO(s)+H_2(g) \rightarrow M(s)+H_2O(g)$ 。由於還原氣流速不變，故通過待測物後的 H₂ 濃度變化與待測物的還原速率成正比。用熱傳導檢測器連續檢測經過反應器後的 H₂ 濃度的變化曲線即得到待測物的 TPR 趨勢。同理，程序升溫氧化(TPO)是以氧化性混合氣(例如 O₂/Ar 混合氣)測量還原後的待測物。程序升溫脫附(TPD)則是在惰性氣流(例如 He)條件下觀測脫附物質的脫附趨勢。

檢測服務

測定樣品之程溫還原、程溫脫附、脈衝式化學吸附與單點比表面積。



動態機械分析 ARES G2



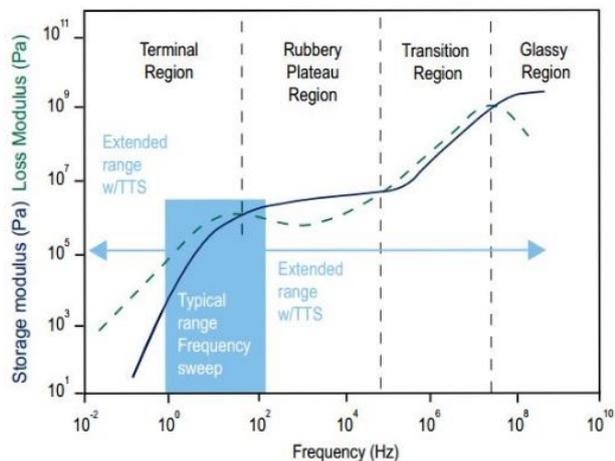
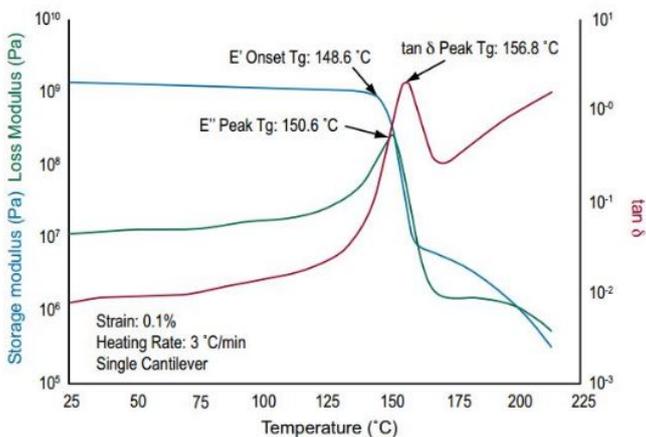
規格	範圍
最小力	0.0005 N
最大力	35 N
力解析度	0.00001 N
動態位移範圍	± 0.00005 至 ± 1.5 mm
位移解析度	1 納米
模量範圍	10^3 至 3×10^{12}
模量精確度	$\pm 1\%$
Tan δ 靈敏度	0.0001
Tan δ 解析度	0.00001
頻率範圍	2×10^{-5} 至 100 Hz
溫控系統	強制對流爐
溫度範圍	-150 至 600 °C*
升溫速率	0.1 至 60 °C/min
降溫速率	0.1 至 60 °C/min
控溫精度	0.1 °C
夾具模式	3 點彎曲、拉伸、壓縮 三種模式選擇
放置地點: 成大化工系館 5F 93550	
負責人員: 陳志勇老師實驗室 助教	

操作原理

將材料的機械性能作為時間、溫度和頻率的函數進行測量。新型 RSA-G2 是最先進的固體力學分析平臺。RSA-G2 的分離電機和感測器技術能夠獨立控制形變和測量應力，可確保得到最可靠的力學資料。RSA-G2 能夠執行精確的 DMA 測量，也能進行許多其他實驗，包括蠕變和回復、應力鬆弛、應力梯度增加、應變速率梯度增加、恒應變、恒力、疲勞、多波、任意波形和介電熱分析。配備了多種固體分析技術的 RSA-G2 能勝任從研發到品質控制實驗室的各種應用。這一新型高性能儀器是第四代雙頭力學分析儀，配備了可精確控制溫度的新型強制對流爐、適合各種樣品形狀和剛性的多種測試夾具以及浸泡測試功能。

檢測服務

1. 儲存模數對溫度曲線(Storage modulus vs Temperature)
2. 儲存模數對頻率曲線(Storage modulus vs Frequency)



迴旋式磁流變分析儀 Rheometer HR-2



規格	範圍
最小法向（軸向）力	0.005 N
最大法向（軸向）力	50 N
最小角速度 CS 模式	0 Rad/s
最大角速度	300 Rad/s
位移精度	10 nRad
最小動態扭矩	2 nN.m
最大動態扭矩	200 nN.m
扭矩解析度	0.1 nN.m
頻率範圍	1×10^{-7} 至 100 Hz
EHP 溫度範圍	常溫 至 400 °C*
磁流變溫控範圍	5 至 75°C
磁流變磁場範圍	-1T~1T
放置地點: 成大化工系館 5F	
負責人員: 陳志勇老師實驗室 助教	

操作原理

流變儀 (rheometer) 用於測定聚合物熔體，聚合物溶液、懸浮液、乳液、塗料、油墨和食品等流變性質的儀器。流變學測量是觀察高分子材料內部結構的窗口，通過高分子材料，諸如塑料、橡膠、樹脂中不同尺度分子鏈的響應，可以表徵高分子材料的分子量和分子量分佈，能快速、簡便、有效地進行原材料、中間產品和最終產品的質量檢測和質量控制。流變測量在高聚物的分子量、分子量分佈、支化度與加工性能之間構架了一座橋樑，所以它提供了一種直接的聯繫，幫助進行原料檢驗、加工工藝設計和預測產品性能。

檢測服務

1. 穩態剪切黏度 (Shear Rate Dependent Steady State Viscosity)
2. 振幅掃描 (Amplitude Sweep)
3. 頻率掃描 (Frequency Sweep)
4. 時間頻譜掃描 (Time Sweep)
5. 潛變回復 (Creep Recovery)
6. 應力鬆弛 (Stress Relaxation)
7. 降伏應力量測 (Yield Stress)

高解析場發射掃描式電子顯微鏡(JSM 6700F)



廠牌：JEOL 型號：JSM-6700F

規格：

解析度	1.0nm(15kV), 2.2nm(1kV)
倍率	×25 to ×650,000
加速電壓	0.5kV to 30kV
探測電流	10^{-13} A to 2×10^{-9} A
電子槍型式	冷陰極場發射式
樣品最大容許	直徑φ25 mm × 高度10 mm
及時影像顯示	1280 × 1024 pixels
試片載台	試片移動範圍： X軸：70 mm Y軸：50 mm 旋轉：360° Y軸：1.5 mm to 25 mm 傾斜角度：-5 to +60°

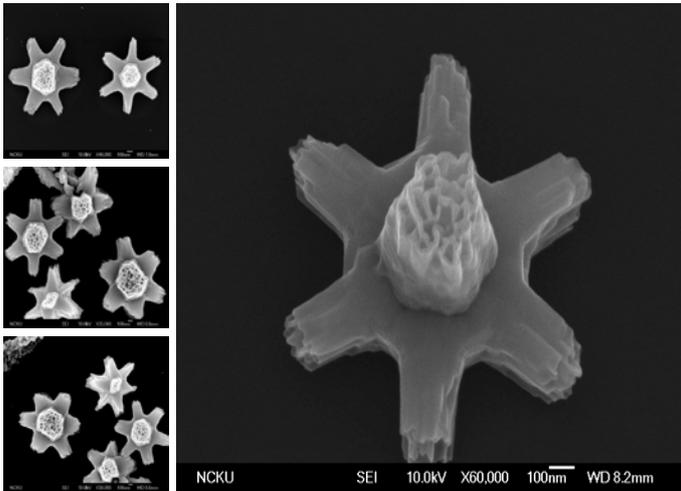
放置地點：成大化工系館 1F 93125 室

負責人員：陳菊英助教

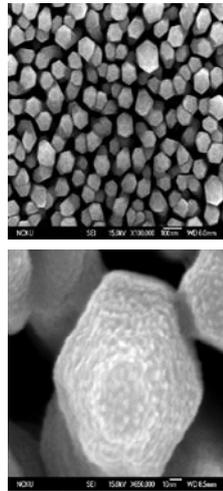
本電腦化操作之高解析場發射掃描式電子顯微鏡，其特點為以冷場發射電子槍產生探測電流範圍較低及能量均一之電子束，適合熱敏感樣品之分析，並在低加速電壓下，亦可獲得高解析品質之影像。能提供金屬材料、電子材料及高分子材料等於高倍率下之二次電子影像(SEI)及背反電子影像(BEI)之表面型態觀察。本機台同時配置有能量分散光譜儀(EDS)能做元素成分之定性及半定量分析之工作。

檢測服務

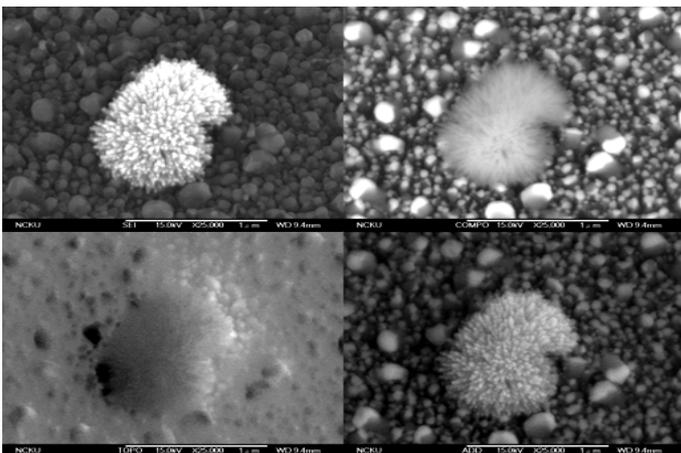
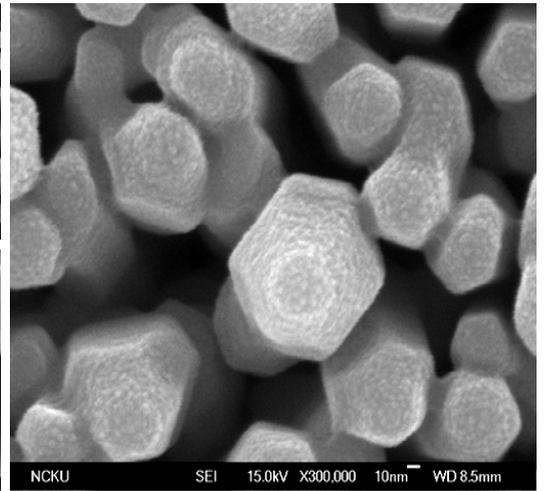
SEM：樣本表面之觀察及照相、BEI：樣本表面之觀察及照相、EDS：原子序 6 以上之元素的全能譜。



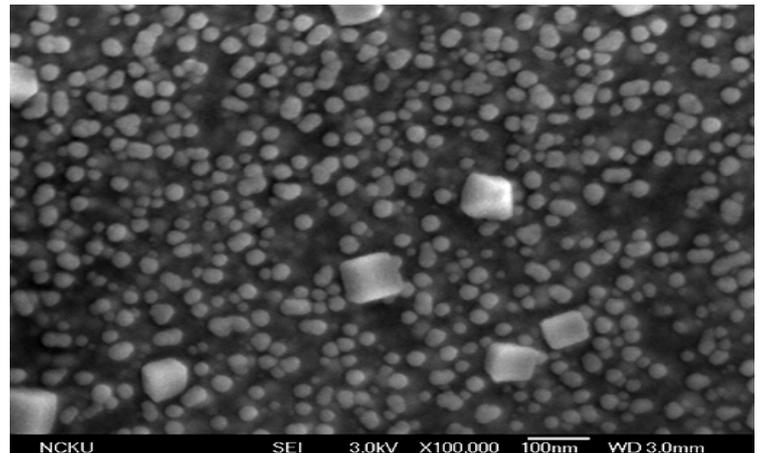
拍攝物體：ZnO nanoflowers 放大倍率：60,000倍
照片提供者：材料系陶瓷與鍍膜實驗室(黃肇瑞老師、王瑞琪)



拍攝物體：ZnO nanorods/Pt 放大倍率：300,000倍
照片提供者：HR FE-SEM實驗室(吳季珍老師、曾伯霜)



拍攝物體：Ga₂O₃ nanoflowers 放大倍率：25,000倍
說明：BEI分析(使用四個畫面顯示及疊加之功能)
照片提供者：HR FE-SEM實驗室(吳季珍老師、曾伯霜)



拍攝物體：高分子基板上成長銀奈米微粒 放大倍率：100,000倍
照片提供者：化工系功能性高分子實驗室(陳志勇老師、曾俊豪)

穿透式電子顯微鏡(H-7500)



廠牌：Hitachi 型號：H-7500

規格：

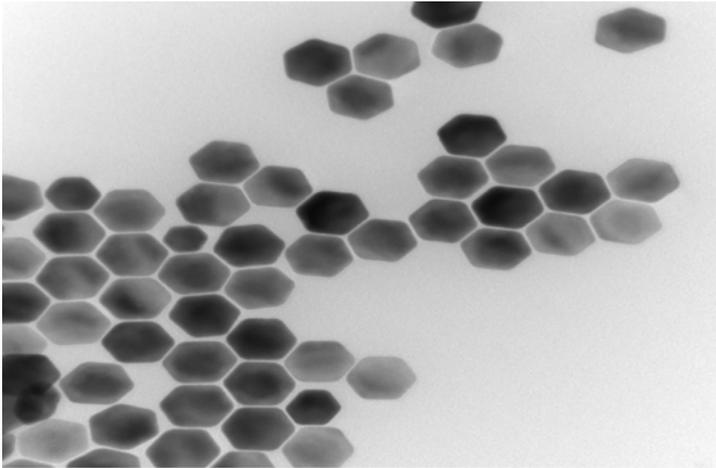
解析度	1.0 nm (120 kV)
倍率	700 to 200,000 x (高對比模式) 4000 to 600,000 x (高解析模式) 50 to 1,000 x (低倍率模式)
加速電壓	40 kV to 120 kV(100伏特/每段設定)
電子槍型式	鎢絲燈
容許之觀測樣品	粒徑 < 1.0 μm
及時影像顯示(CCD)	1280 × 1024 pixels
試片載台	試片移動範圍： X軸：7.0 mm Y軸：7.0 mm 傾斜角度：± 20°

放置地點：成大化工系館 1F 93123 室

負責人員：陳菊英助教

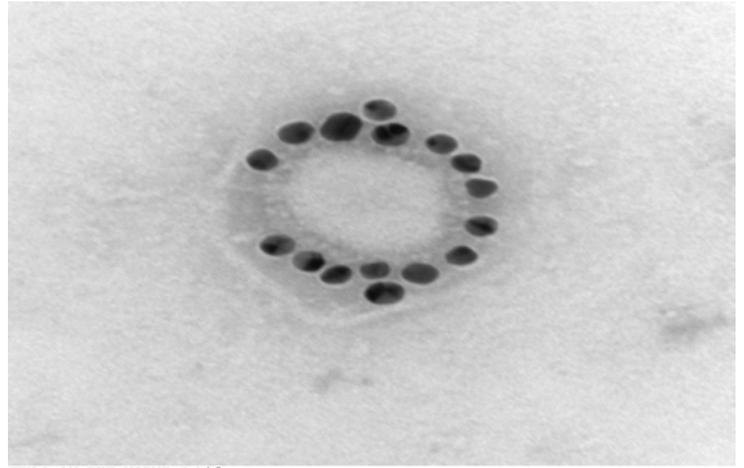
H-7500 型穿透式電子顯微鏡光源是傳統的鎢絲燈。電子流過燈絲尖端再以高電壓 (~40-120kV) 將電子加速，經過電磁透鏡聚焦，穿過樣品投射於 CCD 顯示器，達到高解析品質之影像。本儀器可提供奈米材料、高分子材料、生物樣品，及超薄切片樣品之內部結構、粒子型態尺寸之觀察。

檢測服務：樣本奈米粒子粒徑及形態之觀察與照相。



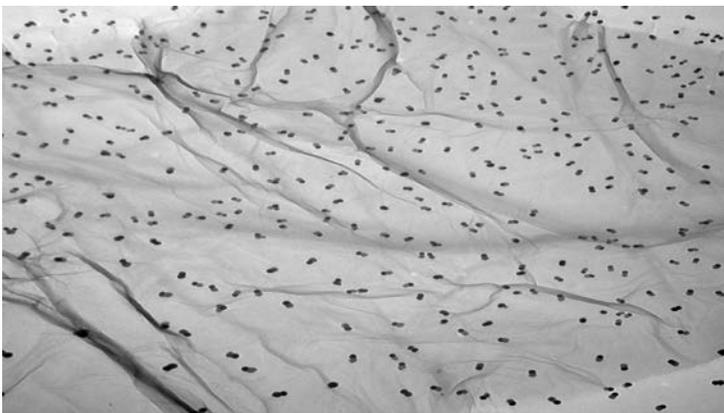
1-1.tif
Print Mag: 262000x @ 7.0 in
12:17 01/19/11
TEM Mode: Imaging
100 nm
HV=80.0kV
Direct Mag: 150000x
AMT Camera System

拍攝物體：NaYF₄:Yb,Er 放大倍率：150,000倍
照片提供者：化工系陳東煌實驗室(陳東煌老師、劉晏妮)



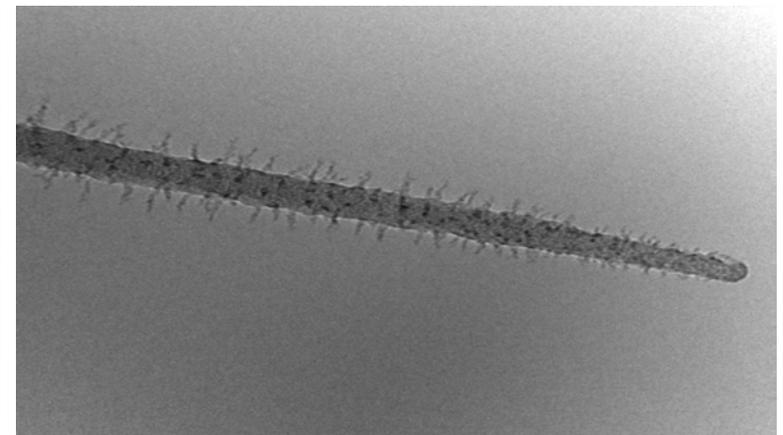
CON A-AU-PEG-VIRUS-6.tif
Print Mag: 537000x @ 7.0 in
20:47 05/30/12
TEM Mode: Imaging
20 nm
HV=80.0kV
Direct Mag: 400000x

拍攝物體：Au nanoparticles with virus 放大倍率：400,000倍
照片提供者：化工系陳東煌實驗室(陳東煌老師、張志豪)



9.jpg
Print Mag: 53700x @ 7.0 in
21:12 09/27/10
TEM Mode: Imaging
500 nm
HV=80.0kV
Direct Mag: 40000x
AMT Camera System

拍攝物體：氧化石墨烯負載奈米顆粒 放大倍率：40,000倍
照片提供者：化工系鄧熙聖實驗室(鄧熙聖老師、王士弘)



Ag50CPELW100.8UV10.2c.tif
Print Mag: 672000x @ 7.0 in
16:11 07/01/13
TEM Mode: Imaging
20 nm
HV=80.0kV
Direct Mag: 500000x

拍攝物體：Hairy caterpillar-like structure of silver nanocomposite 放大倍率：500,000倍
照片提供者：化工系劉瑞祥實驗室(劉瑞祥老師、阮玉勝)

掃描式探針顯微鏡(SPMs)



Figure 3: Digital Instruments MultiMode™ AFM, optimized for high resolution force measurements and topographic imaging.

儀器機型：DI NS3a-2/MMAFM

樣品掃描範圍

X 軸 × Y 軸 (15 μm × 15 μm) Z 軸 3 μm

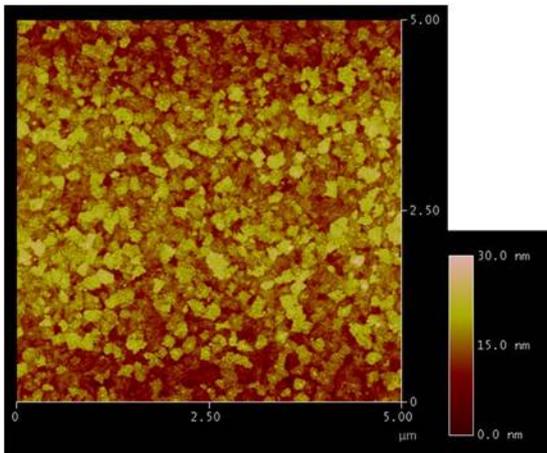
放置地點：成大化工系館 1F 93123 室

聯絡人員：陳怡辰 小姐

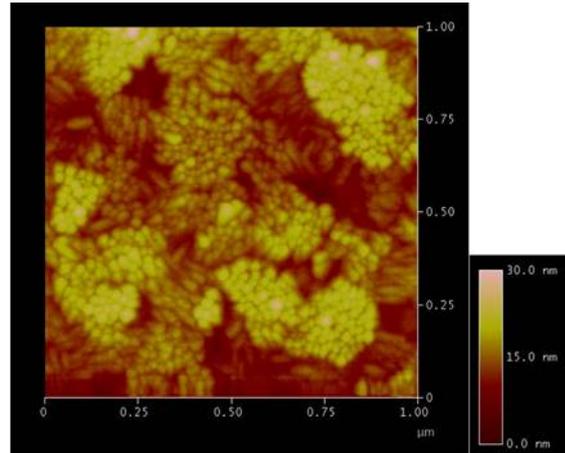
主要適用於材料表面結構之量測。

檢測服務

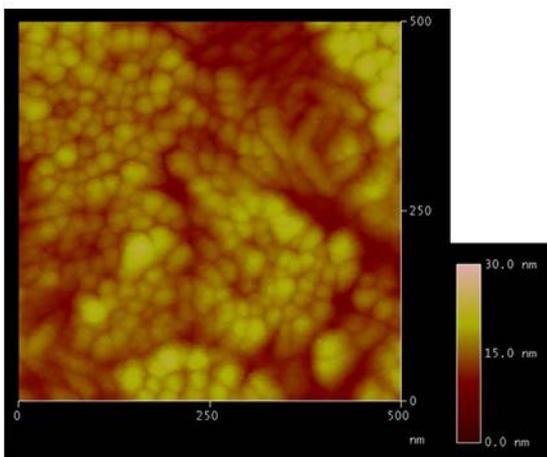
Contact mode (接觸式)和 Tapping Mode (輕拍式)



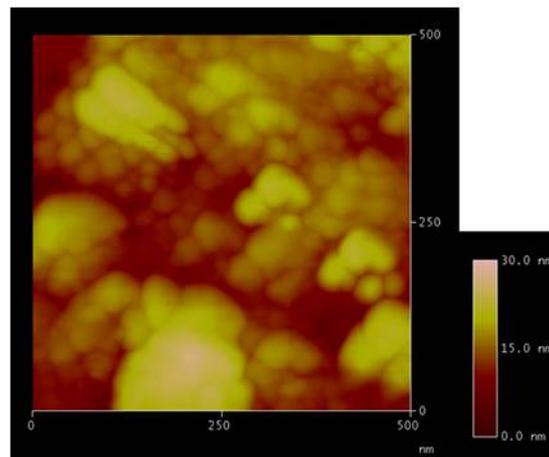
拍攝物體：TiO₂ particle
掃描範圍：5 μm ×5 μm
照片提供者：(吳季珍老師、卓訓璋)



拍攝物體：TiO₂ particle
掃描範圍：1 μm ×1 μm
照片提供者：(吳季珍老師、卓訓璋)



拍攝物體：TiO₂ particle
掃描範圍：500nm×500nm
照片提供者：(吳季珍老師、卓訓璋)



拍攝物體：TiO₂ particle
掃描範圍：500nm×500nm
照片提供者：(吳季珍老師、卓訓璋)

公用儀器室各項儀器使用的申請表格

- (01) [DSC 使用申請表](#)
- (02) [TGA 使用申請表](#)
- (03) [X 射線繞射儀委託操作單](#)
- (04) [ATR 傅立葉轉換式紅外線光譜儀使用申請表](#)
- (05) [BET 表面積及孔徑分析儀使用申請表](#)
- (06) [DXR 顯微拉曼分析系統委託操作單](#)
- (07) [全自動化學吸附儀使用申請表](#)
- (08) [動態機械分析儀使用申請表](#)
- (09) [迴旋式磁流變分析儀使用申請表](#)
- (10) [高解析場發射掃描式電子顯微鏡\(HR-FESEM\)使用申請表](#)
- (11) [穿透式電子顯微鏡\(TEM\)使用申請表](#)

檢測服務請洽：

TEL：(06) 2757575 轉 62611 陳怡辰小姐

E-mail：em62600@email.ncku.edu.tw

ycchen@mail.ncku.edu.tw