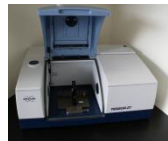


題 目：石墨烯於鈣鈦礦混成太陽能電池之應用研究  
 學 生：陳建勳、游家政  
 指導教授：游洋雁 老師

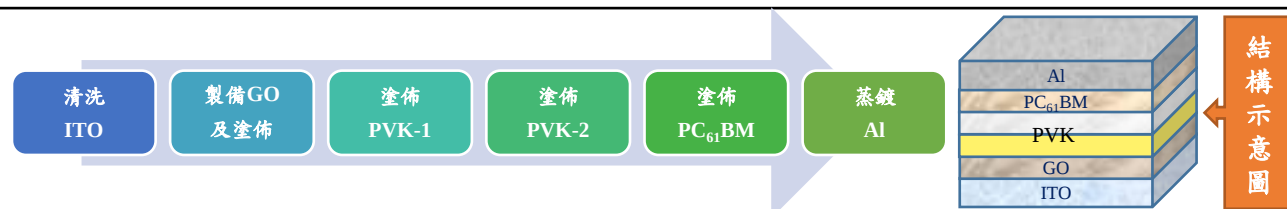
## 簡 介

氧化石墨烯 (Graphene oxide, GO) 具有高光穿透性、高導電性、化學穩定性，因此有其應用價值，像是運用在複合材料、軟性電子等領域；且具備規模化的生產優勢，因其容易分散成溶液，可藉由噴塗或旋轉塗佈等方式製成大面積的薄膜，已經被利用在元件上。而因太陽的能量是取之不盡用之不竭的，且以太陽能發電不會對環境造成汙染，不僅能解決消耗性能源的問題，連環保問題也可一併獲得解決。因此本專題以化學方式將石墨製備成GO，並將其作為太陽能電池之電洞傳輸層做成元件，並做其特性分析。

## 儀 器 設 備

UV-vis  
紫外光/可見光光譜儀SEM (EDS)  
掃描式電子顯微鏡XRD  
X光繞射儀FT-IR  
傅立葉轉換紅外光譜儀FE-SEM  
高解析度場發射掃描式電子顯微鏡AM1.5  
太陽光模擬器

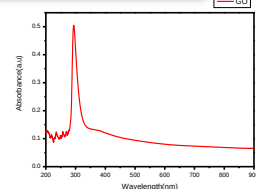
## 實 驗 步 驟



## 研 究 成 果

## 氧化石墨烯之性質

## 光學性質分析

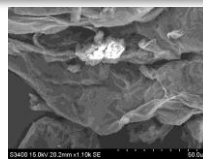


GO之UV-vis吸收光譜圖



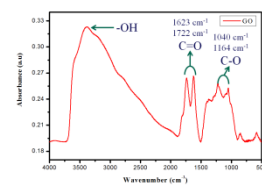
GO樣品之示意圖

## 表面型態分析



GO之SEM示意圖

## 結構分析

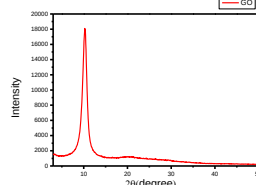


GO之FTIR光譜圖

## 成份分析



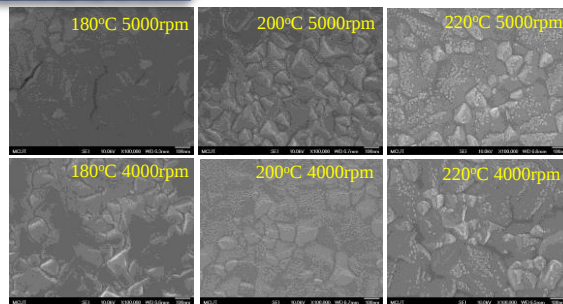
GO之EDS成份分析圖



GO之XRD繞射圖

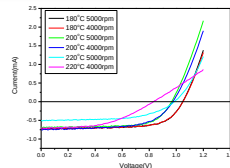
## 太陽能電池元件特性

## 表面型態分析



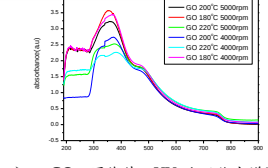
GO不同條件之活化層FESEM示意圖

## 電性質分析



GO不同條件之元件I-V曲線圖

## 光學性質分析



GO不同條件之UV-vis吸收光譜圖

| GO       |       | PVK-1                      | PVK-2                    | J <sub>sc</sub> (mA/cm <sup>2</sup> ) | V <sub>oc</sub> (V) | FF   | PCE (%) |
|----------|-------|----------------------------|--------------------------|---------------------------------------|---------------------|------|---------|
| 5000 rpm | 180°C | 2000 rpm<br>70°C<br>10 min | 5000 rpm<br>80°C<br>1 hr | 7.21                                  | 1.05                | 0.68 | 5.17    |
| 4000 rpm |       |                            |                          | 7.16                                  | 1.05                | 0.66 | 5.15    |
| 5000 rpm | 200°C |                            |                          | 6.78                                  | 0.97                | 0.70 | 4.60    |
| 4000 rpm |       |                            |                          | 6.93                                  | 0.94                | 0.68 | 4.37    |
| 5000 rpm | 220°C |                            |                          | 5.00                                  | 0.98                | 0.59 | 2.91    |
| 4000 rpm |       |                            |                          | 7.17                                  | 0.82                | 0.48 | 2.81    |

## 結 論

本專題成功地利用石墨製備出了氧化石墨烯，並將氧化石墨烯運用在太陽能電池中的電洞傳輸層上，製備成太陽能電池元件。本實驗利用改變塗佈電洞傳輸層之轉速及退火條件做性質探討，藉此找出最佳化之條件，得到最佳之元件特性。實驗結果，由UV-vis的結果可知，以轉速5000 rpm塗佈氧化石墨烯並用180°C 一小時退火的條件，有較高的吸收性質。最後以此條件製備成太陽能電池元件之效率為最高，可達5.17%。