

# 目錄

摘要.....	I
謝誌.....	II
目錄.....	III
圖目錄.....	V
表目錄.....	VIII
第一章 緒論.....	1
1.0 前言.....	1
1.1 文獻探討與研究目的.....	2
1.2 參考文獻.....	8
第二章 實驗原理.....	10
2.0 前言.....	10
2.1 太陽光譜.....	10
2.2 染料太陽能電池原理.....	13
2.3 光伏參數.....	17
2.4 參考文獻.....	18
第三章 實驗系統.....	20
3.0 前言.....	20
3.1 材料準備.....	21
3.1.1 導電玻璃.....	21
3.1.2 二氧化鈦備製.....	23
3.1.3 介面材料.....	24
3.1.4 電解液配製.....	24
3.1.5 基板固定座.....	25

3.1.6	製程氣體 .....	26
3.2	實驗系統 .....	27
3.3	元件封裝 .....	28
3.4	儀器與設備 .....	30
3.5	分析儀器運用原理 .....	31
3.5.1	太陽光模擬器 .....	31
3.5.2	紫外光/可見光吸收光譜儀 .....	31
3.5.3	掃描式電子顯微鏡 .....	31
3.5.4	光電子能譜儀 .....	32
3.5.5	X 光繞射儀 .....	33
3.6	實驗流程 .....	34
3.7	參考文獻 .....	35
第四章	結果與討論 .....	36
4.1	氮化銦/二氧化鈦 太陽能電池 .....	36
4.1.1	導電玻璃 .....	36
4.1.2	二氧化鈦/導電玻璃 .....	40
4.1.3	氮化銦/二氧化鈦/導電玻璃 .....	44
4.2	硼酸為接面分子之測試 .....	50
4.2.1	硼酸測試組之 ESCA 電子能譜 .....	51
4.2.2	硼酸測試組之光電轉換效率 .....	56
4.3	亞磷酸為接面分子之測試 .....	61
4.3.1	亞磷酸測試組之 ESCA 電子能譜 .....	61
4.3.2	亞磷酸測試組之光電轉換效率 .....	66
4.4	結論 .....	69
4.5	參考文獻 .....	70

## 圖目錄

圖(1-1)	矽晶太陽能電池.....	3
圖(1-2)	矽晶太陽能電池運作原理 .....	4
圖(1-3)	半導體能帶相對位置圖 .....	6
圖(1-4)	半導體和染料吸收光譜 .....	7
圖(1-5)	硒化鎘奈米粒子連接二氧化鈦機制 .....	8
圖(2-1)	太陽光譜圖 .....	11
圖(2-2)	空氣質量示意圖 .....	12
圖(2-3)	染料敏化太陽能電池運作機制圖 .....	14
圖(2-4)	染料敏化太陽能電池中電子再結合機制圖 .....	15
圖(2-5)	光伏參數圖 .....	18
圖(3-1)	電漿增強式-化學氣相沈積儀配置圖 .....	20
圖(3-2)	FTO 導電玻璃穿透度 .....	22
圖(3-3)	[二氧化鈦/FTO]電極製造圖 .....	24
圖(3-4a)	機板固定座 .....	25
圖(3-4b)	噴氣管設計圖 .....	26
圖(3-5)	三甲基銻稀釋鋼瓶裝置圖 .....	27
圖(3-6)	電池封裝示意圖 .....	29
圖(3-7)	氣體管路圖 .....	35
圖(4-1)	FTO 不同加熱時間下的紫外光/可見光吸收光譜 .....	37
圖(4-2)	FTO 不同加熱時間下的 XRD 圖 .....	37
圖(4-3)	FTO 導電玻璃的 SEM 圖 .....	38
圖(4-4)	FTO 不同加熱時間下的電阻值 .....	39
圖(4-5)	二氧化鈦薄膜的紫外光/可見光吸收光譜 .....	40

圖(4-6)	二氧化鈦薄膜 XRD 圖	41
圖(4-7a)	阻隔層 SEM 圖	42
圖(4-7b)	二氧化鈦塗層 SEM 圖	42
圖(4-8)	二氧化鈦薄膜截面 SEM 圖	43
圖(4-9)	二氧化鈦薄膜的 ESCA 能譜	44
圖(4-10)	氮化鈮/二氧化鈦薄膜的紫外光/可見光吸收光譜	45
圖(4-11)	氮化鈮/二氧化鈦薄膜的 XRD 圖	46
圖(4-12)	氮化鈮/二氧化鈦薄膜的 SEM 圖	47
圖(4-13)	氮化鈮/二氧化鈦薄膜的截面 SEM 圖	48
圖(4-14)	氮化鈮/二氧化鈦薄膜的 I-V 圖	50
圖(4-15)	不同硼酸濃度下之 ESCA 全圖譜[H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub> 電極]	52
圖(4-16)	不同硼酸濃度下之 <i>B 1s</i> ESCA 圖譜[H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub> 電極]	52
圖(4-17)	不同硼酸濃度下之 <i>O 1s</i> ESCA 圖譜[H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub> 電極]	53
圖(4-18)	不同氮化鈮沈積時間下之 ESCA 全圖譜[H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub> 電極]	54
圖(4-19)	不同氮化鈮沈積時間下之 <i>B 1s</i> ESCA 圖譜[H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub> 電極]	54
圖(4-20)	不同氮化鈮沈積時間下之 <i>Ti 2p</i> ESCA 圖譜[H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub> 電極]	55
圖(4-21)	不同氮化鈮沈積時間下之 <i>In 3d</i> ESCA 圖譜[H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub> 電極]	55
圖(4-22)	不同氮化鈮沈積時間下之 <i>N 1s</i> ESCA 圖譜[H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub> 電極]	56
圖(4-23)	不同硼酸濃度下之轉換效率和填充因子[H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub> 電極]	60
圖(4-24)	0.1M 硼酸修飾下的氮化鈮/二氧化鈦薄膜的 I-V 圖	57

圖(4-25)	不同亞磷酸濃度下之 ESCA 全圖譜[H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub> 電極]	.....62
圖(4-26)	不同亞磷酸濃度下之 <i>P 2p</i> ESCA 圖譜[H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub> 電極]	...62
圖(4-27)	不同亞磷酸濃度下之 <i>O 1s</i> ESCA 全圖譜[H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub> 電極]	.....63
圖(4-28)	不同氮化銦沈積時間下之 ESCA 全圖譜[H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub> 電極]	64
圖(4-29)	不同氮化銦沈積時間下之 <i>P 2p</i> ESCA 圖譜[H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub> 電極]	.....64
圖(4-30)	不同氮化銦沈積時間下之 <i>Ti 2p</i> ESCA 圖譜[H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub> 電極]	.....65
圖(4-31)	不同氮化銦沈積時間下之 <i>In 3d</i> ESCA 圖譜[H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub> 電極]	.....65
圖(4-32)	不同氮化銦沈積時間下之 <i>N 1s</i> ESCA 圖譜[H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub> 電極]	.....66
圖(4-33)	不同亞磷酸濃度下之轉換效率和填充因子[H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub> /TiO <sub>2</sub> 電極]	.....68

## 表目錄

表[2-1]	空氣質量定義之入射功率 .....	13
表[4-1]	二氧化鈦 ESCA 尖峰之束縛能 .....	44
表[4-2]	氮化銦/二氧化鈦 太陽能電池之光伏參數 .....	50
表[4-3]	硼酸/二氧化鈦 ESCA 尖峰之束縛能 .....	52
表[4-4]	亞磷酸/二氧化鈦 ESCA 尖峰之束縛能 .....	62
表[4-5]	硼酸 vs. 效率、填充因子列表 .....	59
表[4-6]	亞磷酸 vs. 效率、填充因子列表 .....	67

