

目錄

	頁次
中文摘要-----	I
英文摘要-----	II
誌謝-----	III
目錄-----	IV
表目錄-----	VI
圖目錄-----	VII
第一章 序論-----	1
第二章 實驗部分-----	4
2.1 試劑-----	4
2.2 分析儀器-----	4
2.3 化合物之製備-----	6
2.3.1 樣品 A 系列-----	6
2.3.2 樣品 B 系列-----	6
2.3.3 樣品 C、D 系列-----	7
2.3.4 樣品 E、F 系列-----	7
第三章 結果與討論-----	9
3.1 樣品 A 系列-不同反應溫度-----	9
3.1.1 利用 SEM 與 EDS 觀察樣品形貌及組成-----	9
3.1.2 利用 TEM，HRTEM 與 SAED 觀察樣形貌及組成-----	11
3.1.3 利用 XRD 光譜分析-----	12
3.1.4 利用 Raman 光譜分析-----	12
3.1.5 利用 IR 光譜分析-----	13

3.2 樣品 B 系列-不同乙炔流量-----	13
3.2.1 利用 SEM 與 EDS 觀察樣品形貌及組成 -----	14
3.3 樣品 C 系列-不同反應時間-----	15
3.3.1 利用 SEM 與 EDS 觀察樣品形貌及組成-----	15
3.4 樣品 E 系列-不同反應物重量-----	16
3.4.1 利用 SEM 與 EDS 觀察樣品形貌及組成-----	17
3.5 樣品 BET 氮氣吸脫附分析-----	17
第四章 孔洞生成途徑與反應機制推測-----	19
4.1 孔洞生成途徑-----	19
4.2 反應機制-----	21
第五章 結論-----	25
參考文獻-----	26



表目錄

表一	樣品 A ~ F 系列實驗條件-----	29
表二	不同反應溫度所得樣品A系列拉曼光譜圖 I_D/I_G 數值-----	30
表三	樣品A系列與已知石墨材料拉曼光譜圖 I_D/I_G 數值比較-----	31
表四	分解氣態乙炔碳氫鍵能量與不同反應條件利用阿瑞尼 亞方程式求得所需之能量-----	32



圖目錄

圖一	實驗裝置圖-----	33
圖二	反應溫度 523 K 所得樣品 A1。 (a)、(b)、(c) SEM 影像圖，(d) EDS 分析圖-----	34
圖三	反應溫度 573 K 所得樣品 A2。 (a)、(b)、(c) SEM 影像圖，(d) EDS 分析圖-----	35
圖四	反應溫度 573 K 所得樣品 A2。 (a)、(b) TEM 影像圖 (c) SAED 繞射圖，(d) HRTEM 影像圖-----	36
圖五	反應溫度 573 K 所得樣品 A2 之 XRD 光譜圖-----	37
圖六	反應溫度 573 K 所得樣品 A2 之 Raman 光譜圖-----	38
圖七	反應溫度 573 K 所得樣品 A2 之 IR 光譜圖-----	39
圖八	反應溫度 623 K 所得樣品 A3。 (a)、(b)、(c)、(d) SEM 影像圖-----	40
圖九	反應溫度 673 K 所得樣品 A4。 (a)、(b)、(c) SEM 影像圖，(d) EDS 分析圖-----	41
圖十	反應溫度 673 K 所得樣品 A4。 (a)、(b) TEM 影像圖 (c) SAED 繞射圖，(d) HRTEM 影像圖-----	42
圖十一	反應溫度 723 K 所得樣品 A5。 (a)、(b)、(c) SEM 影 像圖，(d) EDS 分析圖-----	43

圖十二	反應溫度 773 K 所得樣品 A6。 (a)、(b)、(c) SEM 影像圖，(d) EDS 分析圖-----	44
圖十三	反應溫度 873 K 所得樣品 A7。 (a)、(b)、(c) SEM 影像圖，(d) EDS 分析圖-----	45
圖十四	反應溫度 873 K 所得樣品 A7 之 XRD 光譜圖-----	46
圖十五	反應溫度 523 K ~ 873 K 所得樣品 A1-7 之 Raman 光 譜圖之 I_D/I_G -----	47
圖十六	乙炔流量 1.5 sccm 通入反應所得樣品 B1。 (a)、(b)、 (c)、(d) SEM 影像圖-----	48
圖十七	乙炔流量 4.2 sccm 通入反應所得樣品 B3。 (a)、(b)、 (c) SEM 影像圖，(d) EDS 分析圖-----	49
圖十八	乙炔流量 5.5 sccm 通入反應所得樣品 B4。 (a)、(b)、 (c) SEM 影像圖，(d) EDS 分析圖-----	50
圖十九	乙炔流量 8.3 sccm 通入反應所得樣品 B5。 (a)、(b)、 (c) SEM 影像圖，(d) EDS 分析圖-----	51
圖二十	反應時間 2 小時所得樣品 C2。 (a)、(b) SEM 影像圖， (c) EDS 分析圖-----	52
圖二十一	反應時間 3 小時所得樣品 C3。 (a)、(b)、(c)、(d) SEM 影像圖-----	53

圖二十二	反應時間 6 小時所得樣品 C5。(a)、(b)、(c)、(d) SEM 影像圖，(e) EDS 分析圖-----	54
圖二十三	反應時間 9 小時所得樣品 C7。(a)、(b)、(c) SEM 影像圖，(d) EDS 分析圖-----	55
圖二十四	取 NaOH 1.25 mmole 反應所得樣品 E1。(a)、(b)、(c)、 (d) SEM 影像圖-----	56
圖二十五	取 NaOH 2.5 mmole 反應所得樣品 E2。(a)、(b)、(c)、 (d) SEM 影像圖-----	57
圖二十六	BET 氮氣吸脫附分析，(a) 氮氣吸脫附曲線，(b) 利用脫附曲線計算孔徑大小-----	58
圖二十七	隨著反應時間對實驗過程進行動態攝影-----	59
圖二十八	(a)、(b) 未經水洗樣品，靜態攝影樣品表面形貌。 (c)、(d) 未經水洗樣品 A2，掃描式電子影像圖 (SEM)。(e) 未經水洗樣品 A2 EDS 分析圖-----	60
圖二十九	高倍率實驗過程動態攝影-----	61
圖三十	(a) 反應前石英管，(b) 反應後石英管，(c) 石英管 內壁液體 GC 分析圖譜，(d) 標準品 D. I. Water GC 分析圖譜-----	62
圖三十一	樣品 A 系列反應溫度對產物與氫氧化鈉之莫耳比關係-----	63

圖三十二	樣品 B 系列乙炔流速對產物與氫氧化鈉莫耳比關係-----	64
圖三十三	樣品 C 系列反應時間對產物與氫氧化鈉莫耳比關係-----	65
圖三十四	樣品 A、E、F 系列反應物氫氧化鈉莫耳數對產物碳 莫耳數關係-----	66
圖三十五	樣品 A 系列產物碳成長速率與反應溫度倒數之關係-----	67
圖三十六	反應路徑圖-----	68

