

【11】證書號數：I364323

【45】公告日：中華民國 101 (2012) 年 05 月 21 日

【51】Int. Cl. :            *B01J37/02* (2006.01)            *B01J37/08* (2006.01)  
                               *B01J21/02* (2006.01)            *B01J23/72* (2006.01)  
                               *B01D53/86* (2006.01)

發明

全 16 頁

【54】名稱：應用於還原氮氧化物之硫酸鋁 / 硝酸銅選擇性還原活性碳觸媒及其製備方法

A PREPARING METHOD AND SELECTIVE REDUCTION ACTIVATED  
 CARBON CATALYST WITH ALUMINUM SULFATE/COPPER NITRATE  
 WHICH APPLIED ON REDUCTION OF NO<sub>x</sub>

【21】申請案號：097109947

【22】申請日：中華民國 97 (2008) 年 03 月 20 日

【11】公開編號：200940170

【43】公開日期：中華民國 98 (2009) 年 10 月 01 日

【72】發明人：陳世雄 (TW) CHEN, SHIH HSIUNG；劉瑞美 (TW) LIOU, REY MAY

【71】申請人：嘉南藥理科技大學

CHIA NAN UNIVERSITY OF  
 PHARMACY & SCIENCE

臺南市仁德區二仁路 1 段 60 號

【74】代理人：劉建忠

【56】參考文獻：

TW I322707

審查人員：傅俊中

## [57]申請專利範圍

1. 一種硫酸鋁/硝酸銅選擇性還原活性碳觸媒的製備方法，係以椰殼為原料，先經前處理，分為四個階段：a.破碎：所使用的塊狀椰殼原料，先以破碎機破碎；b.篩選：將已破碎的椰殼以過篩機過篩，篩選其大小；c.水洗：先以一般自來水反覆洗淨，再以蒸餾水沖洗數次；d.乾燥：將步驟 c 之椰殼置於 103±2 烘箱中烘烤乾燥；再以硫酸鋁與硝酸銅複合雙金屬活化物溶液作為活化劑，採濕含浸及高溫震盪加熱的方式，讓活化物快速均勻附於椰殼纖維素結構上；然後將含浸過活化物溶液的椰殼在固定式熱裂解反應器中進行熱裂解程序，其操作先以固定流量通入高純度的氮氣，固定速率升溫，停留一定時間後，改通入二氧化碳，再以另一升溫速率繼續升溫到所需之熱裂解溫度 850~950 之間，並停留一定時間，以得到硫酸鋁/硝酸銅選擇性還原活性碳觸媒成品。
2. 一種硫酸鋁/硝酸銅選擇性還原活性碳觸媒，係以椰殼為原料，分為四個階段：a.破碎：所使用的塊狀椰殼原料，先以破碎機破碎；b.篩選：將已破碎的椰殼以過篩機過篩，篩選其大小；c.水洗：先以一般自來水反覆洗淨，再以蒸餾水沖洗數次；d.乾燥：將步驟 c 之椰殼置於 103±2 烘箱中烘烤乾燥；再以硫酸鋁與硝酸銅複合雙金屬活化物溶液作為活化劑，採濕含浸及高溫震盪加熱的方式，讓活化物快速均勻附於椰殼纖維素結構上；然後將含浸過活化物溶液的椰殼在固定式熱裂解反應器中進行熱裂解程序，其操作先以固定流量通入高純度的氮氣，固定速率升溫，停留一定時間後，改通入二氧化碳，再以另一升溫速率繼續升溫到所需之熱裂解溫度 850~950 之間，並停留一定時間，而製備出硫酸鋁/硝酸銅選擇性還原活性碳觸媒。
3. 一種應用於還原氮氧化物之硫酸鋁/硝酸銅選擇性還原活性碳觸媒的製備方法，係以椰殼為原料，先經前處理，分為四個階段：a.破碎：所使用的塊狀椰殼原料，先以破碎機破

(2)

碎；b.篩選：將已破碎的椰殼以過篩機過篩，篩選其大小；c.水洗：先以一般自來水反覆洗淨，再以蒸餾水沖洗數次；d.乾燥：將步驟c之椰殼置於 $103\pm 2$  烘箱中烘烤乾燥；再以硫酸鋁與硝酸銅複合雙金屬活化物溶液作為活化劑，採濕含浸及高溫震盪加熱的方式，讓活化物附於椰殼纖維素結構上；然後將含浸過活化物溶液的椰殼在固定式熱裂解反應器中進行熱裂解程序，其操作先以固定流量通入高純度的氮氣，固定速率升溫，停留一定時間後，改通入二氧化碳，再以另一升溫速率繼續升溫到所需之熱裂解溫度 $850\sim 950$  之間，並停留一定時間，以得到硫酸鋁/硝酸銅選擇性還原活性碳觸媒，再應用所製備之硫酸鋁/硝酸銅選擇性還原活性碳觸媒採行選擇性觸媒還原法(SCR)與氨氣( $\text{NH}_3$ )共同對氮氧化物進行還原反應，用以去除氮氧化物 污染物。

4. 依據申請專利範圍第3項所述之應用於還原氮氧化物之硫酸鋁/硝酸銅選擇性還原活性碳觸媒的製備方法，其中，應用所製備之硫酸鋁/硝酸銅選擇性還原活性碳觸媒採行選擇性觸媒還原法(SCR)與氨氣( $\text{NH}_3$ )共同對氮氧化物進行還原反應之過程中添加氧氣為促進劑，可明顯提升硫酸鋁/硝酸銅選擇性還原活性碳觸媒對於氮氧化物之還原活性。
5. 一種應用於還原氮氧化物之硫酸鋁/硝酸銅選擇性還原活性碳觸媒，係以椰殼為原料，先經前處理，分為四個階段：a.破碎：所使用的塊狀椰殼原料，先以破碎機破碎；b.篩選：將已破碎的椰殼以過篩機過篩，篩選其大小；c.水洗：先以一般自來水反覆洗淨，再以蒸餾水沖洗數次；d.乾燥：將步驟c之椰殼置於 $103\pm 2$  烘箱中烘烤乾燥；再以硫酸鋁與硝酸銅複合雙金屬活化物溶液作為活化劑，採濕含浸及高溫震盪加熱的方式，讓活化物附於椰殼纖維素結構上；然後將含浸過之活化物溶液的椰殼在固定式熱裂解反應器中進行熱裂解程序，其操作先以固定流量通入高純度的氮氣，固定速率升溫，停留一定時間後，改通入二氧化碳，再以另一升溫速率繼續升溫到所需之熱裂解溫度 $850\sim 950$  之間，並停留一定時間，以得到硫酸鋁/硝酸銅選擇性還原活性碳觸媒，再應用所製備之硫酸鋁/硝酸銅選擇性還原活性碳觸媒採行選擇性觸媒還原法(SCR)與氨氣( $\text{NH}_3$ )共同對氮氧化物進行還原反應，用以去除氮氧化物 污染物。
6. 依據申請專利範圍第5項所述之應用於還原氮氧化物之硫酸鋁/硝酸銅選擇性還原活性碳觸媒，其中，應用所製備之硫酸鋁/硝酸銅選擇性還原活性碳觸媒採行選擇性觸媒還原法(SCR)與氨氣( $\text{NH}_3$ )共同對氮氧化物進行還原反應之過程中添加氧氣為促進劑，可明顯提升硫酸鋁/硝酸銅選擇性還原活性碳觸媒對於氮氧化物之還原活性。

圖式簡單說明

第一圖係本發明之製備方法方塊示意圖。

第二圖係本發明所採固定式熱裂解反應器示意圖。

第三圖係本發明以石英管熱裂解經含浸不同比例硫酸鋁/硝酸銅製備之活性碳觸媒對氮氣的等溫吸脫附曲線圖。

第四圖係本發明以鋼製管熱裂解經含浸不同比例硫酸鋁/硝酸銅製備之活性碳觸媒對氮氣的等溫吸脫附曲線圖。

第五圖係本發明以石英管熱裂解經含浸硫酸鋁/硝酸銅製備之活性碳觸媒之孔徑大小分佈圖。

第六圖係本發明以鋼製管熱裂解經含浸硫酸鋁/硝酸銅製備之活性碳觸媒之孔徑大小分佈圖。

第七圖係本發明製備之活性碳觸媒(S1 - S5)在 $\text{NO} : 500 \text{ ppmv}, \text{NH}_3 : 500 \text{ ppmv}$ ，空間流速： $15796 \text{ h}^{-1}$ 之條件下對一氧化氮之轉化率關係圖。

(3)

第八圖本發明製備之活性炭觸媒(S1 - S5)在 NO : 250 ppmv, NH<sub>3</sub> : 500 ppmv , 空間流速 : 15796 h<sup>-1</sup> 之條件下對一氧化氮之轉化率關係圖。

第九圖係本發明製備之活性炭觸媒(S1 - S5)在 NO : 500 ppmv, NH<sub>3</sub> : 250 ppmv , 空間流速 : 15796 h<sup>-1</sup> 之條件下對一氧化氮之轉化率關係圖。

第十圖係本發明製備之活性炭觸媒(S1 - S5)在 NO : 400 ppmv, NH<sub>3</sub> : 600 ppmv , 空間流速 : 15796 h<sup>-1</sup> 之條件下對一氧化氮之轉化率關係圖。

第十一圖係本發明製備最佳活性之活性炭觸媒在 NO : 400 ppmv, NH<sub>3</sub> : 600 ppmv, O<sub>2</sub> : 0.2~1% 之條件下添加氧氣對一氧化氮之轉化率關係圖。

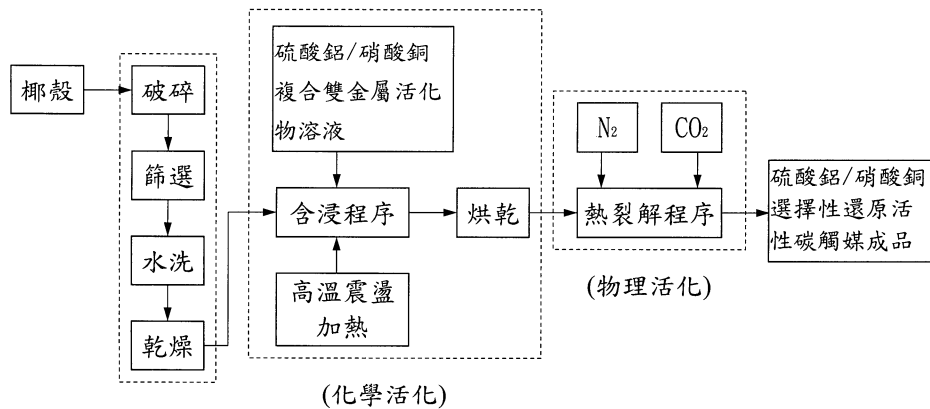
第十二圖係本發明製備最佳活性之活性炭觸媒在 NO : 400 ppmv, NH<sub>3</sub> : 600 ppmv, 空間流速 : 6318~31592 h<sup>-1</sup> 之條件下空間流速變化對一氧化氮之轉化率關係圖。

第十三圖係本發明以不同活化溫度熱裂解製備之活性炭觸媒對氮氣的等溫吸脫附曲線圖。

第十四圖係本發明以不同活化溫度熱裂解製備之活性炭觸媒之孔徑大小分佈圖。

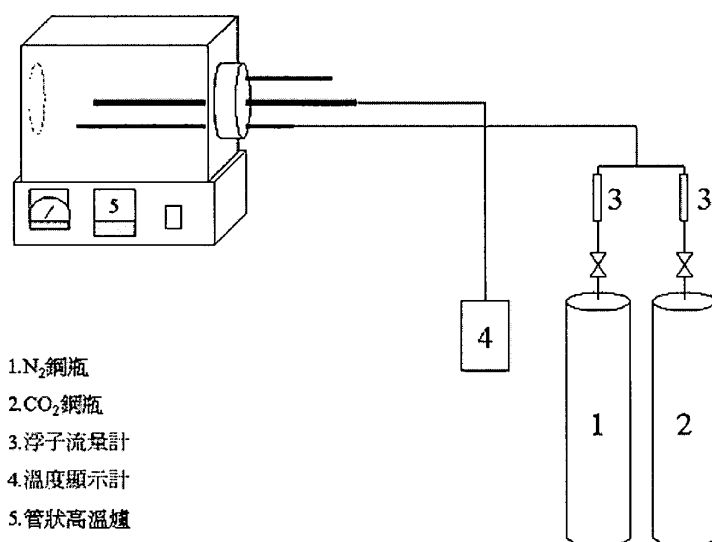
第十五圖係本發明以不同活化氣體流量製備之活性炭觸媒對氮氣的等溫吸脫附曲線圖。

第十六圖係本發明以不同活化氣體流量製備之活性炭觸媒之孔徑大小分佈圖。



第一圖

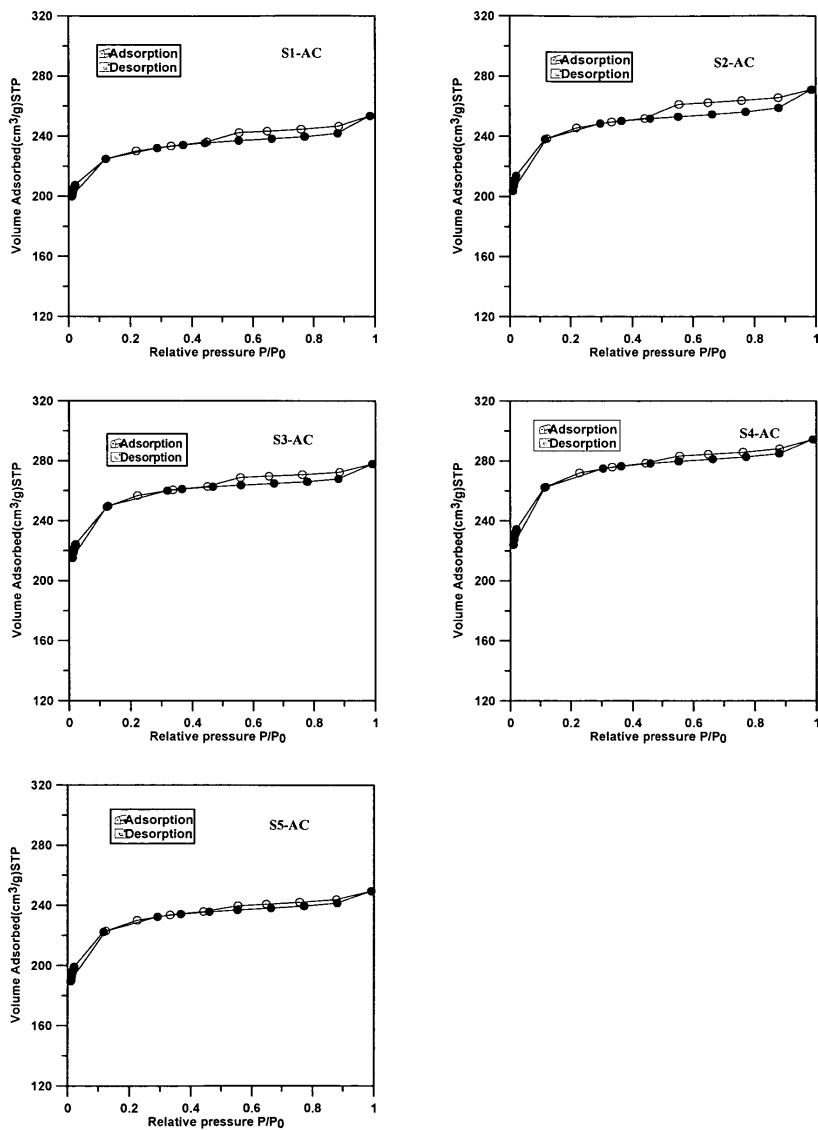
(4)



- 1. N<sub>2</sub>鋼瓶
- 2. CO<sub>2</sub>鋼瓶
- 3. 浮子流量計
- 4. 溫度顯示計
- 5. 管狀高溫爐

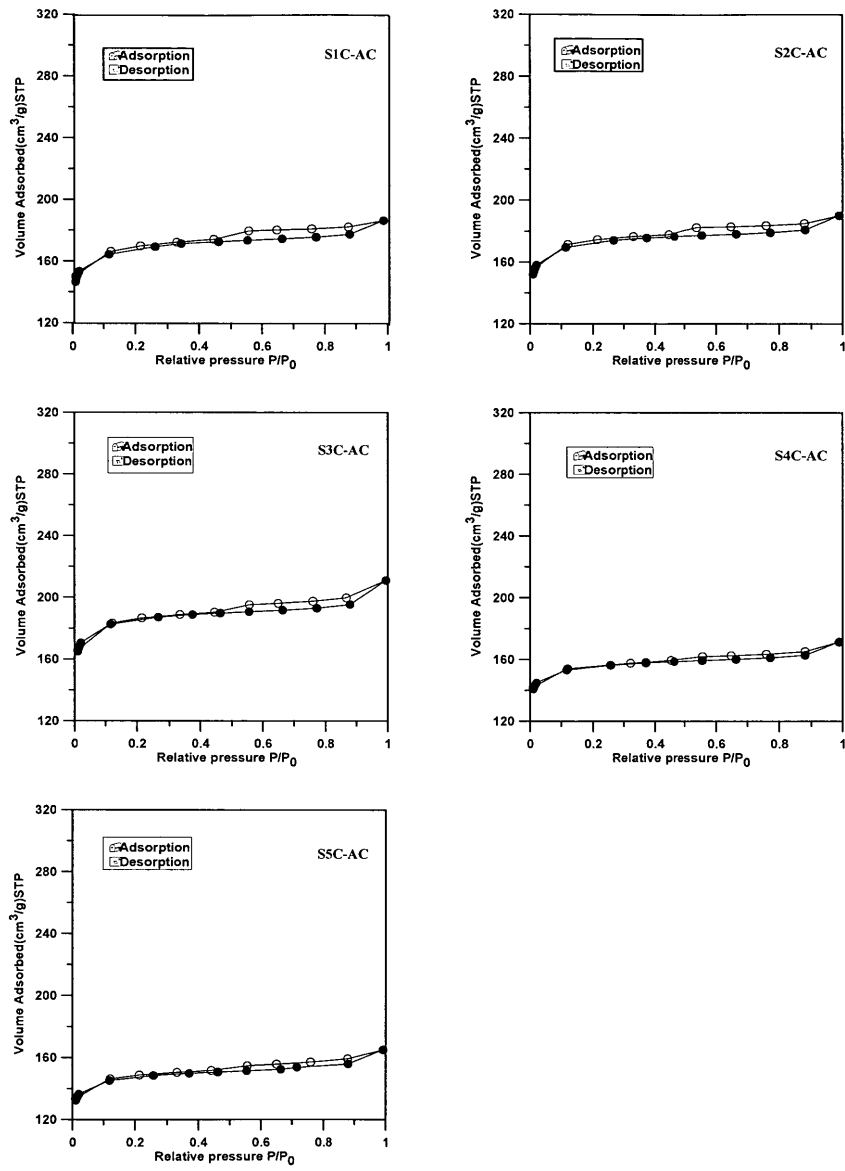
第二圖

(5)



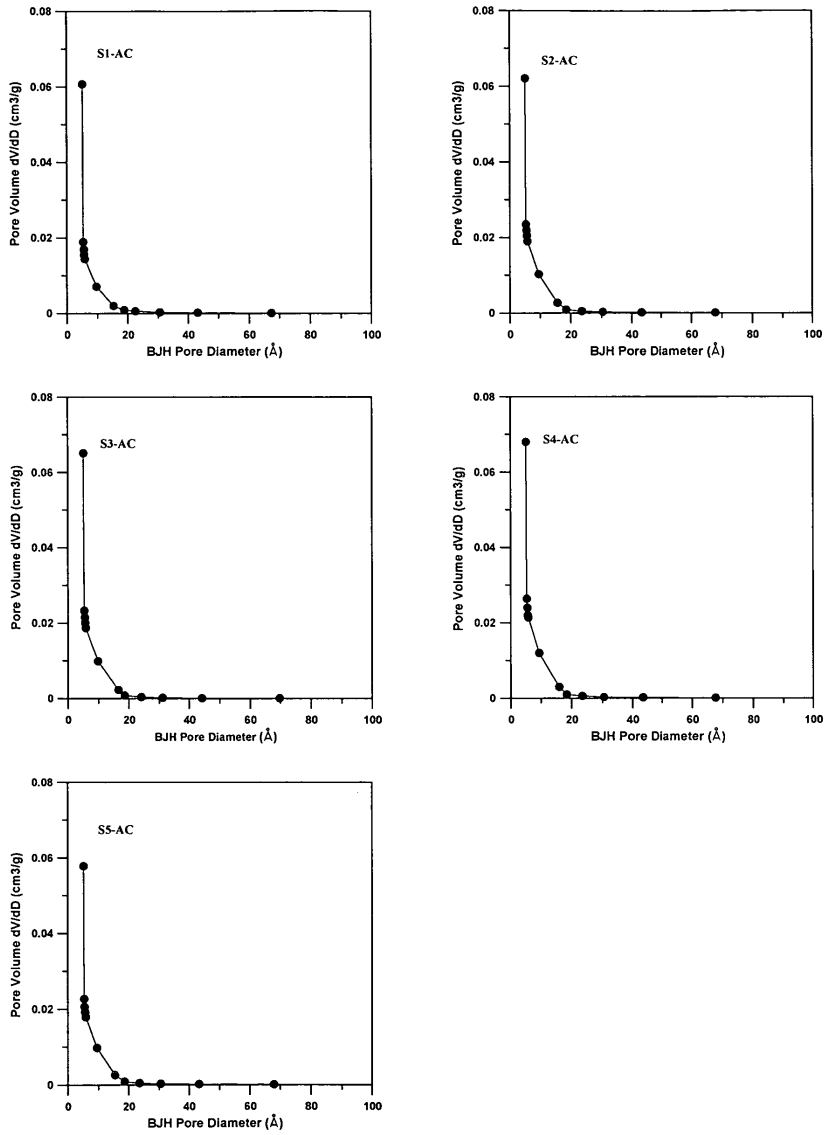
第三圖

(6)



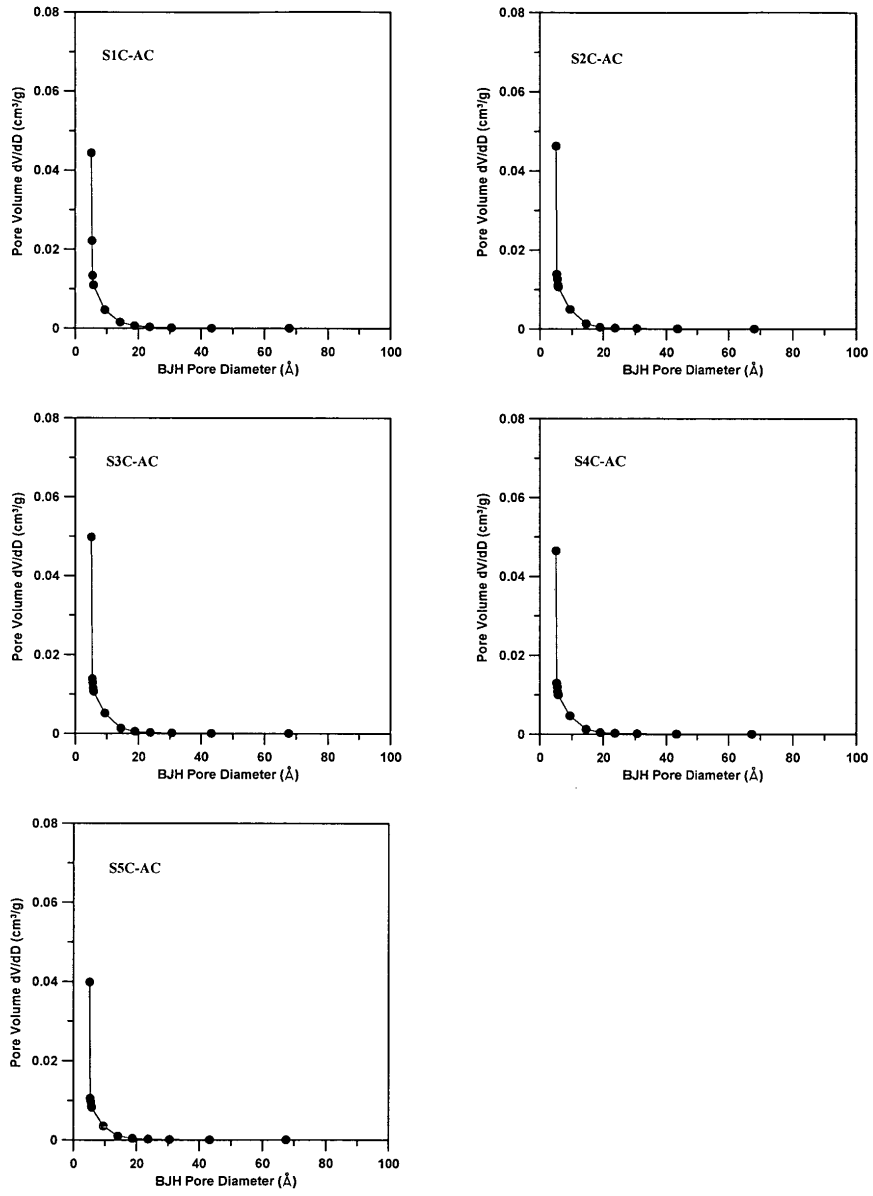
第四圖

(7)



第五圖

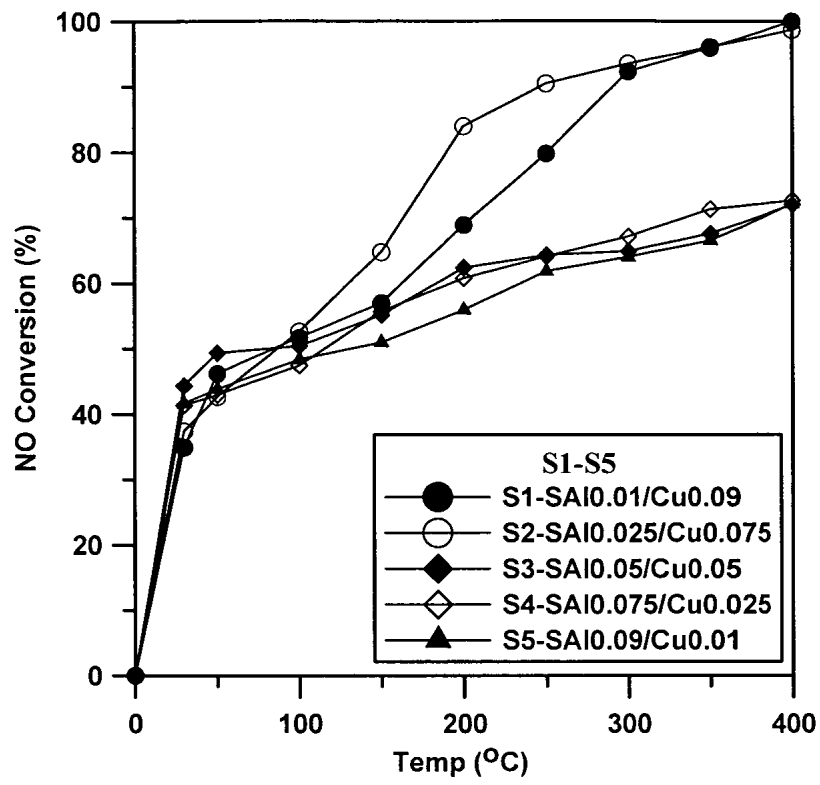
(8)



第六圖

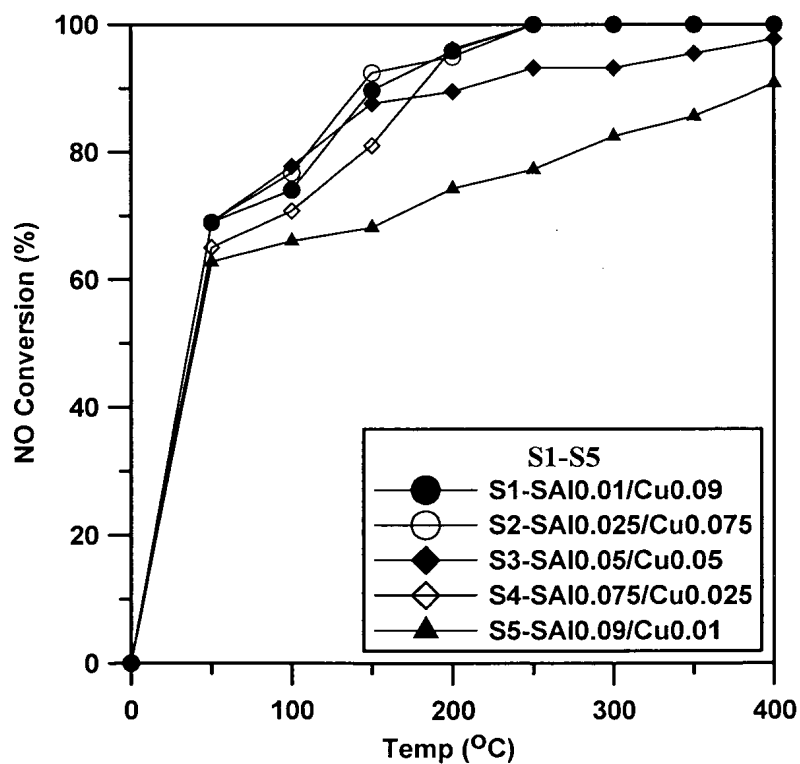


(9)

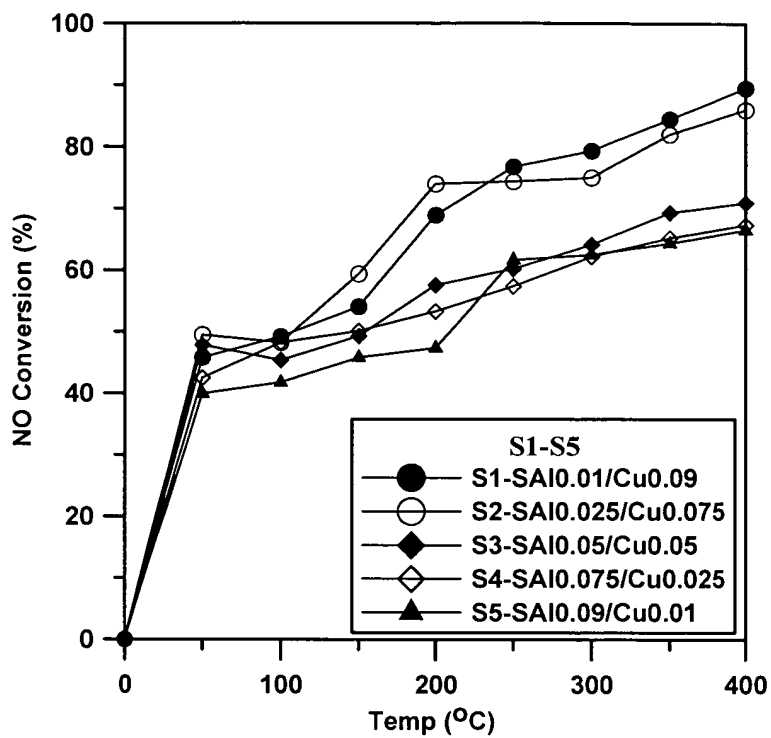


第七圖

(10)

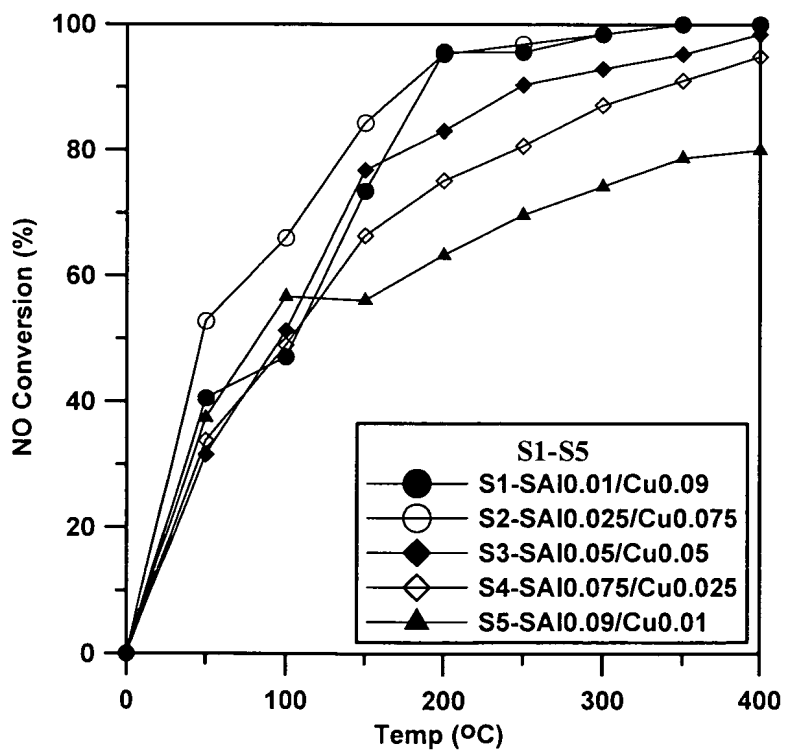


第八圖

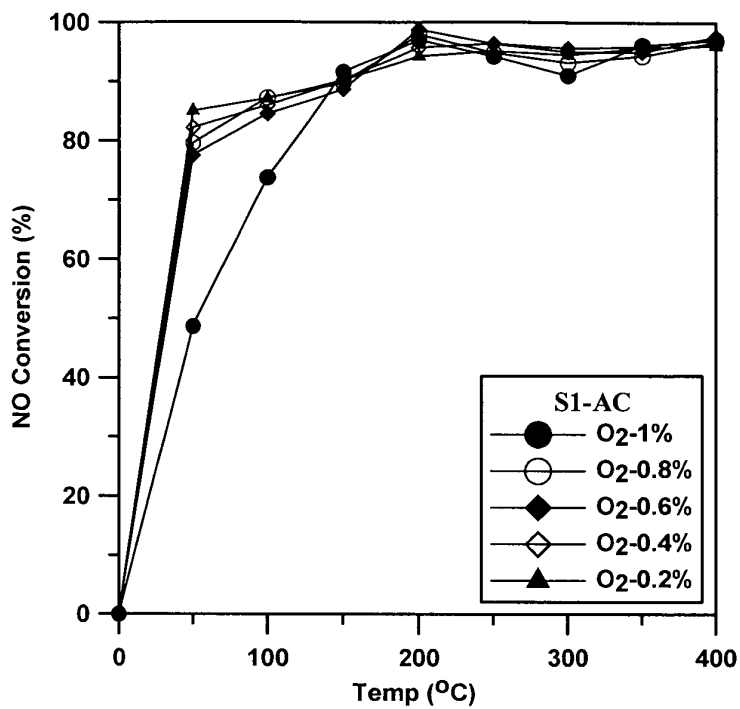


第九圖

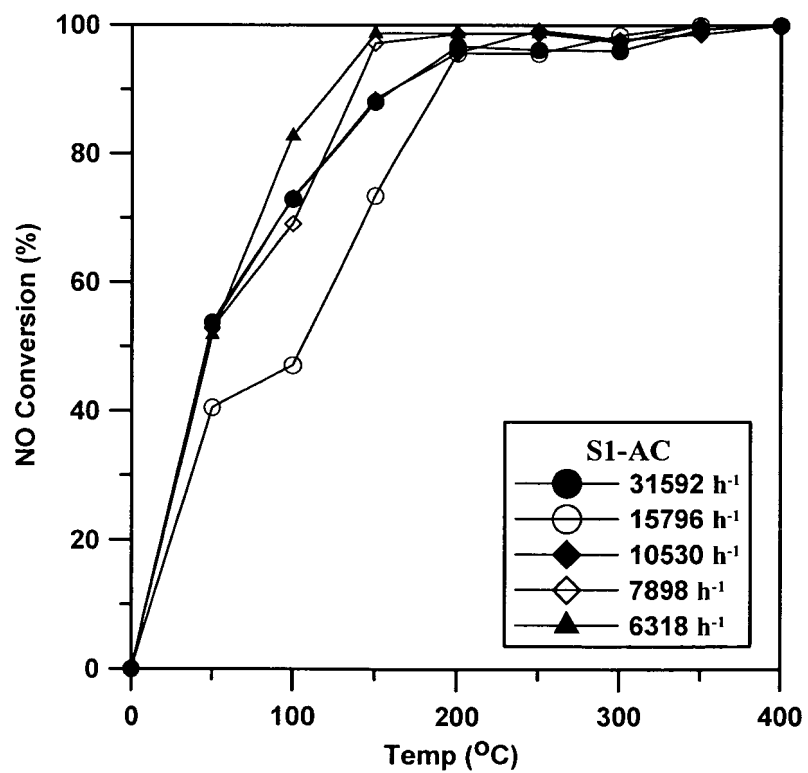
(11)



第十圖

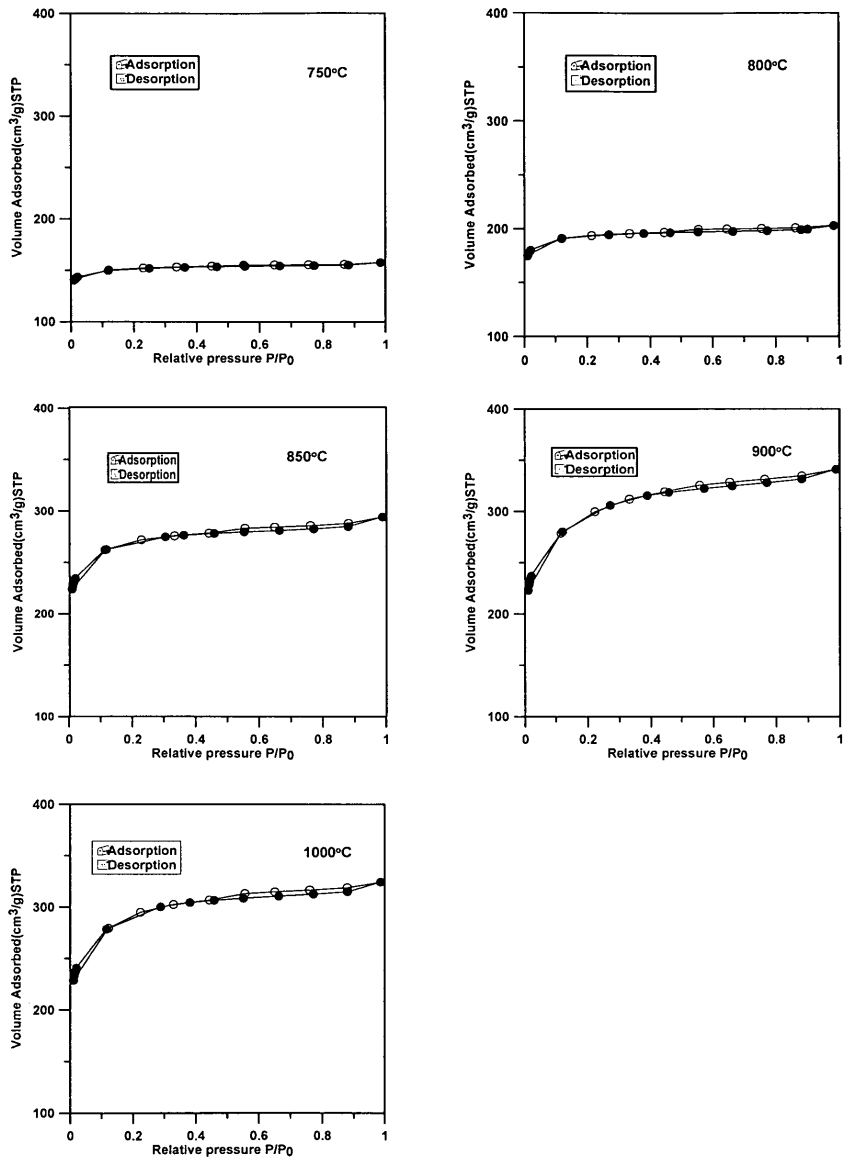


第十一圖



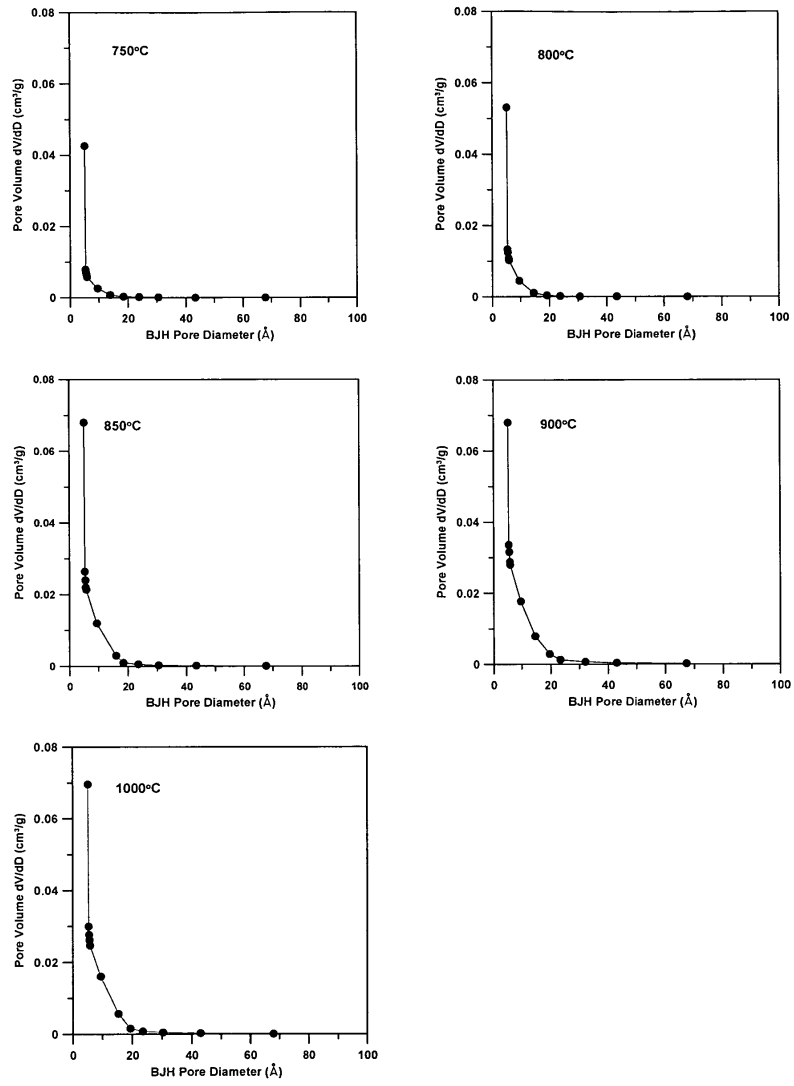
第十二圖

(13)

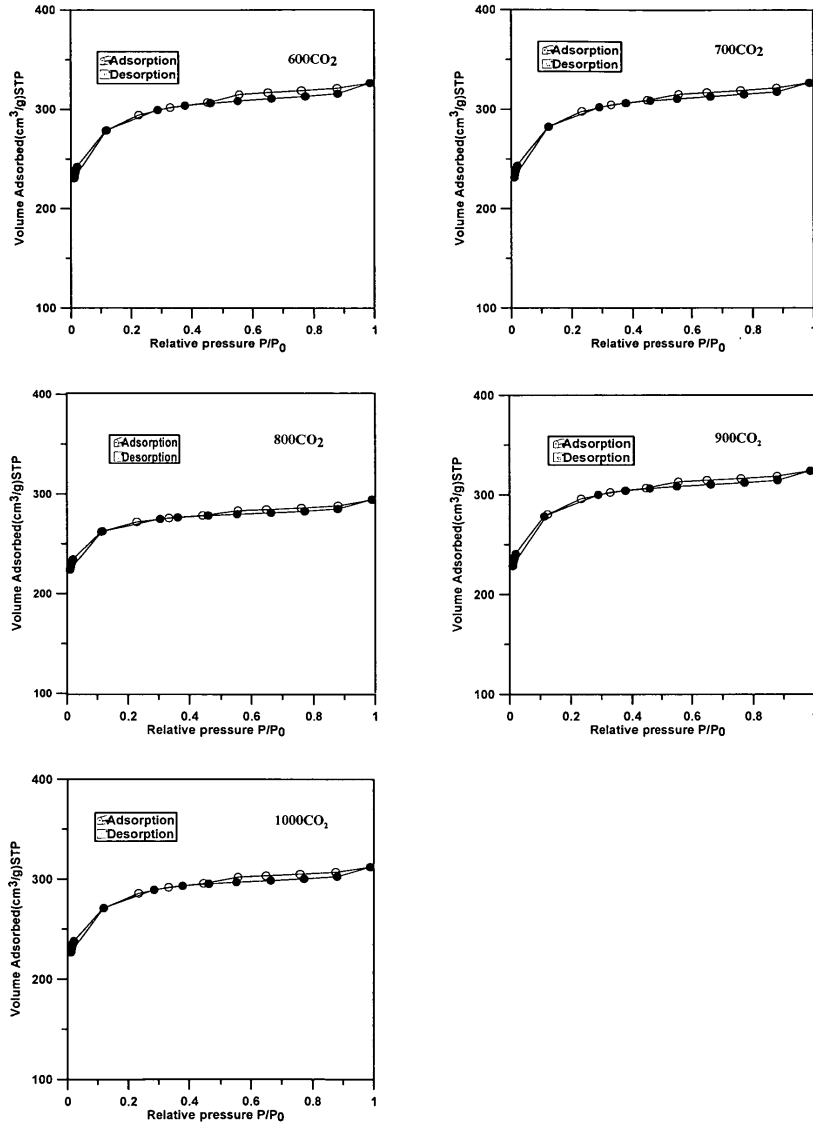


第十三圖

(14)

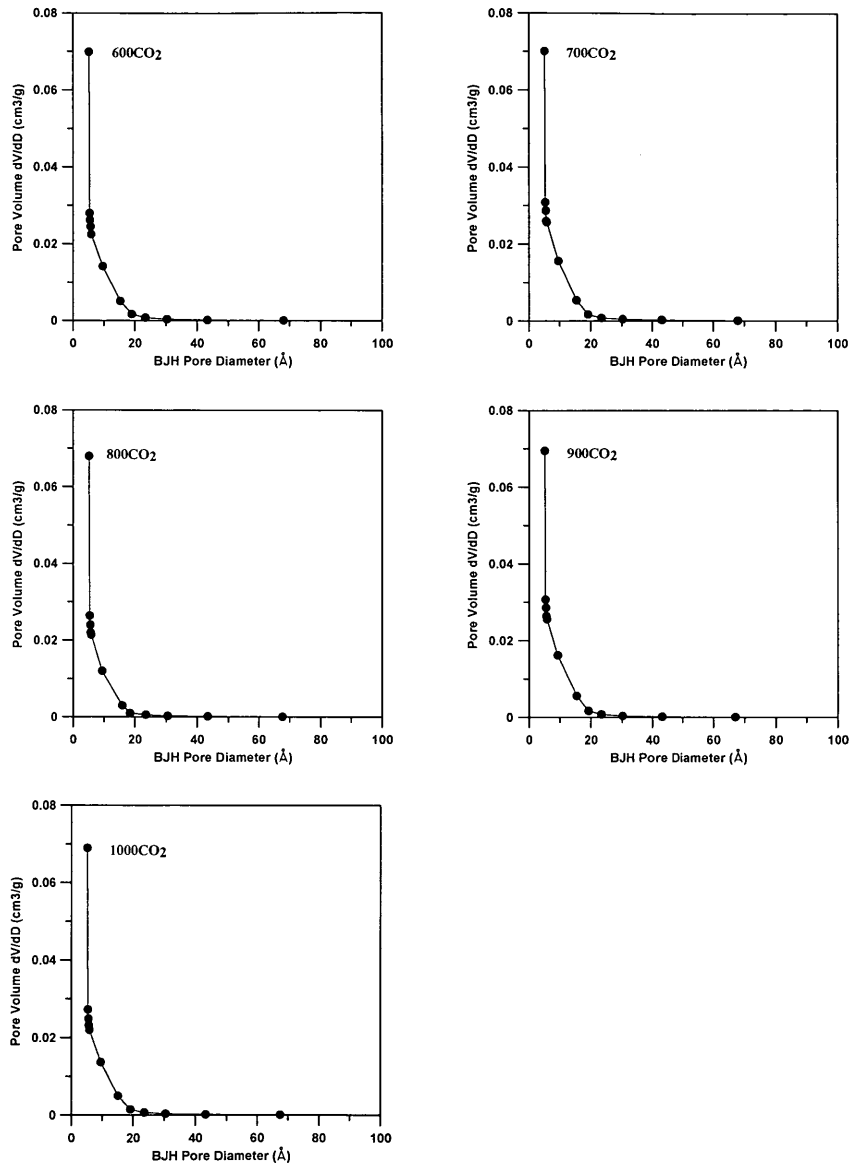


第十四圖



第十五圖

(16)



第十六圖