

【11】證書號數：I643815

【45】公告日：中華民國 107 (2018) 年 12 月 11 日

【51】Int. Cl. : C01B32/312 (2017.01) C02F11/00 (2006.01)  
 C02F1/62 (2006.01) C02F101/22 (2006.01)

發明

全 15 頁

【54】名稱：高比表面積生活污水生質碳材料的製備方法、活性生質碳材及其用途  
 METHOD FOR PREPARING HIGH SPECIFIC SURFACE AREA SEWAGE  
 SLUDGE CARBON MATERIAL, ACTIVE CARBON MATERIAL AND THE  
 USE THEREOF

【21】申請案號：106131355

【22】申請日：中華民國 106 (2017) 年 09 月 13 日

【72】發明人：張章堂 (TW) CHANG, TANG-CHANG；李松穎 (TW) LEE, SUNG-YING

【71】申請人：國立宜蘭大學 NATIONAL ILAN UNIVERSITY  
 宜蘭縣宜蘭市神農路一段 1 號

【74】代理人：陳天賜

【56】參考文獻：

CN 1973995A

CN 106512928A

CN 106560236A

審查人員：林峯州

## 【57】申請專利範圍

1. 一種高比表面積生活污水生質碳材料的製備方法，其中，該方法的步驟包括：活化劑提供步驟：將氯化鋅( $ZnCl_2$ )與蒸餾水以重量比 1：30 至 1：7.5 的比例進行溶解，以製成活化劑；污泥混合步驟：取污泥加入該活化劑中，經於 85 下攪拌 2 小時混合後得一混合物，該混合物中的氯化鋅與污泥的重量比為 1：3 至 2：3；脫水步驟：將該混合物置於烘箱中，於 110 脫水 24 小時，得一初成品；鍛燒步驟：將該初成品通過置於高溫爐中，於 450 的溫度鍛燒 3 小時後製成一中孔洞生質碳材料；洗滌及乾燥步驟：將該中孔洞生質碳材料以 3M 的 HCl 溶液洗滌，並於 90 下加熱 30 分鐘，再通過蒸餾水過濾和洗滌，直至 pH 達中性，最後於 105 烘箱中乾燥約 12 小時，製得一活性生質碳材。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之高比表面積生活污水生質碳材料的製備方法，其中：該活化劑提供步驟的氯化鋅與蒸餾水以重量比包括 1：30、1：20、1：15、1：10 或 1：7.5；該污泥混合步驟的氯化鋅與污泥的重量比為 1：3、1：1、3：5 或 2：3。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之高比表面積生活污水生質碳材料的製備方法，其中，該生活污水係取自生活污水處理廠的污泥，並經乾燥形成塊狀，並研磨成粉狀後製成。
4. 一種活性生質碳材，其係以如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項所述之高比表面積生活污水生質碳材料的製備方法製成；其中，該活性生質碳材的比表面積為 305 至 490 $m^2/g$ ；該活性生質碳材的平均孔體積為 0.16 至 0.8 $cm^3/g$ ；該活性生質碳材的孔洞大小為 3.05 至 9.39nm。
5. 一種如申請專利範圍第 4 項所述之活性生質碳材的用途，所述活性生質碳材用於處理含鉻溶液；其處理方法的步驟包括：提供含鉻溶液至一吸附材料反應器；令該活性生質碳材在 15 至 45 溫度下，吸附該含鉻溶液中的鉻離子。
6. 如申請專利範圍第 5 項所述之活性生質碳材用於處理溶液中重金屬的方法，其中，該含鉻溶液的含鉻濃度為 15 至 120ppm，該活性生質碳材的劑量為 1g/L。

## 圖式簡單說明

圖 1 係本發明原始污泥之熱重分析曲線。

圖 2 係本發明 X%-DSSC-450(X=33%、50%、60%、67%)、碳化生活污水(DSSC)與市售活性碳(AC)之熱重分析曲線。

圖 3 係本發明 X%-DSSC-450(X=33%、50%、60%、67%)、碳化生活污水(DSSC)與市售活性碳(AC)之 N<sub>2</sub> 等溫吸/脫附曲線圖。

圖 4 係本發明 X%-DSSC-450(X=33%、50%、60%、67%)、碳化生活污水(DSSC)與市售活性碳(AC)之孔徑分佈曲線。

圖 5A、圖 5B 係本發明 X%-DSSC-450(X=33%、50%、60%、67%)、碳化生活污水(DSSC)與市售活性碳(AC)之 FT-IR 分析圖。(a)曲線為 DSSC ; (b)區線為 33%-DSSC-450 ; (c)曲線為 50%-DSSC-450 ; (d)曲線為 60%-DSSC-450 ; (e)曲線為 67%-DSSC-450。

圖 6 係本發明 50%-DSSC-450 吸附前與吸附 Cr(VI)後之 FT-IR 分析圖。

圖 7 係本發明各種材料之 SEM 圖。其中，各小圖(a)至(f)依序表示如下：(a)AC ; (b)生活污水 ; (c)33.3%-DSSC-450 ; (d)50%-DSSC-450 ; (e)60%-DSSC-450 ; (f)67%-DSSC-450。

圖 8 係本發明各種材料之 EDS 元素分析。其中，各小圖(a)至(f)依序表示如下：(a)AC ; (b)生活污水 ; (c)33.3%-DSSC-450 ; (d)50%-DSSC-450 ; (e)60%-DSSC-450 ; (f)67%-DSSC-450。

圖 9 係本發明 DSSC 吸附 Cr(VI)前、後之 SEM 比較與 Mapping 圖。

圖 10 係本發明 DSSC 吸附 Cr(VI)前、後之 EDS 元素分析圖。

圖 11A 至圖 11E 係本發明各種濃度下使用不同比例 ZnCl<sub>2</sub> 之 DSSC 以及 AC 吸附效果。其中，圖 11A 代表 33%-DSSC-450 ; 圖 11B 代表 50%-DSSC-450 ; 圖 11C 代表 60%-DSSC-450 ; 圖 11D 代表 67%-DSSC-450 ; 圖 11E 代表 AC。

圖 12 係本發明不同 ZnCl<sub>2</sub> 比例 DSSC(X%-DSSC-450,X=33%、50%、60%、67%)與 AC 於 60ppm 之吸附效果。

圖 13 係本發明不同 ZnCl<sub>2</sub> 比例 DSSC(X%-DSSC-450,X=33%、50%、60%、67%)與 AC 於 120ppm 之最大吸附能力。

圖 14 係本發明 pH 對 50%-DSSC-450 吸附 60ppm Cr(VI)離子之影響。

圖 15 係本發明 pH 對 50%-DSSC-450 之吸附與介面電位影響。

圖 16 係本發明不同投加量對 50%-DSSC-450 吸附 Cr(VI)離子之影響。

圖 17 係本發明不同投加量對 50%-DSSC-450 吸附 Cr(VI)離子之吸附能力。

圖 18 係本發明不同溫度對 50%-DSSC-450 吸附 Cr(VI)離子之影響。

圖 19 係本發明不同溫度下使用 50%-DSSC-450 之最大 Cr(VI)吸附能力。

(3)

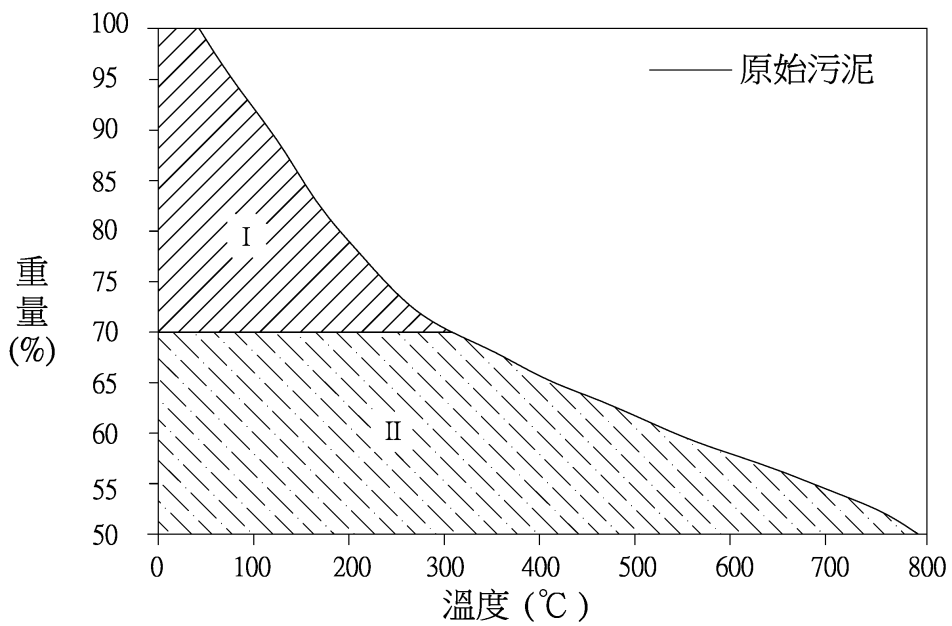


圖1

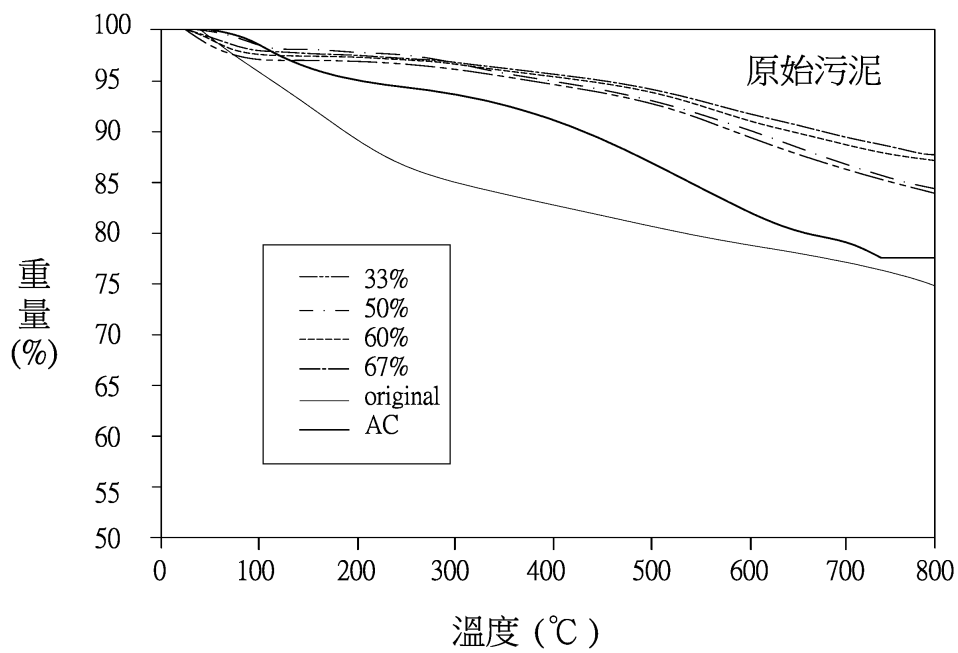


圖2

(4)

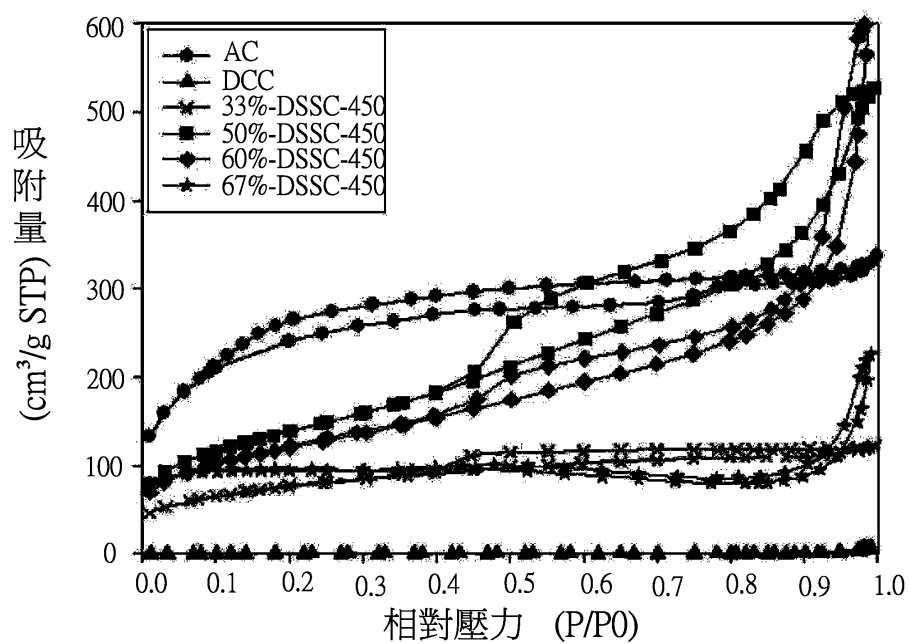


圖3

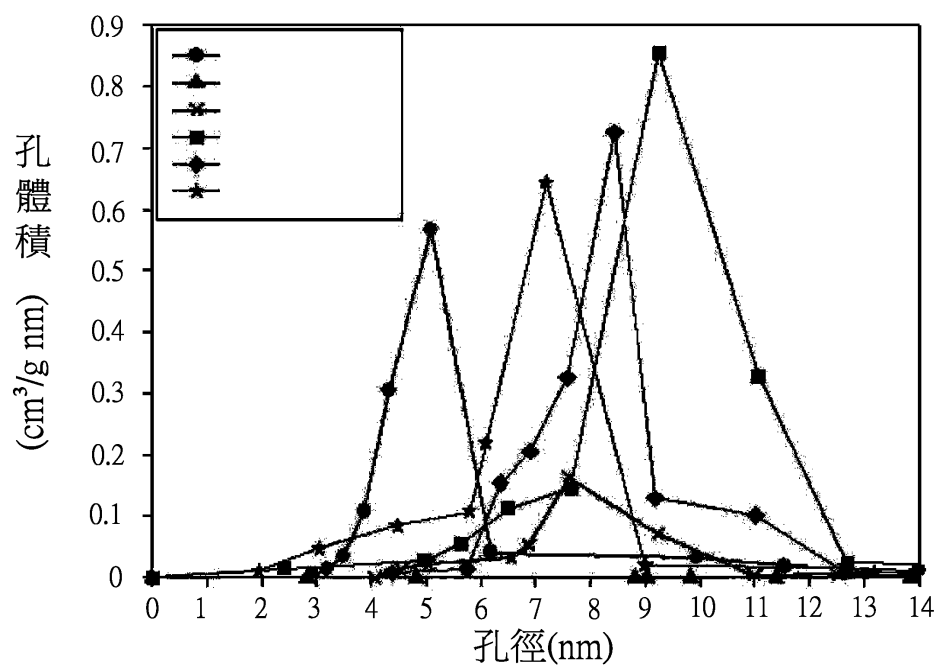


圖4

(5)

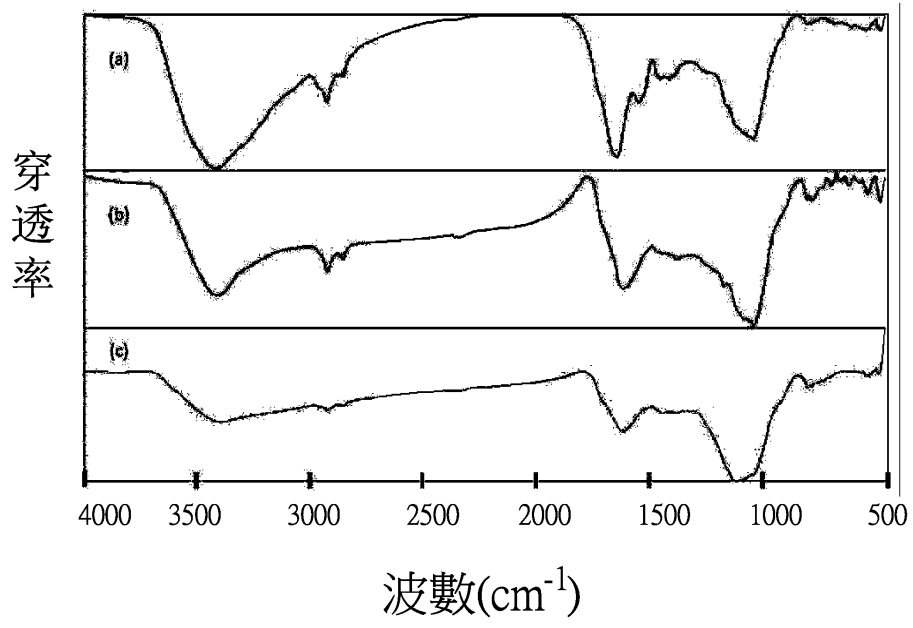


圖5A

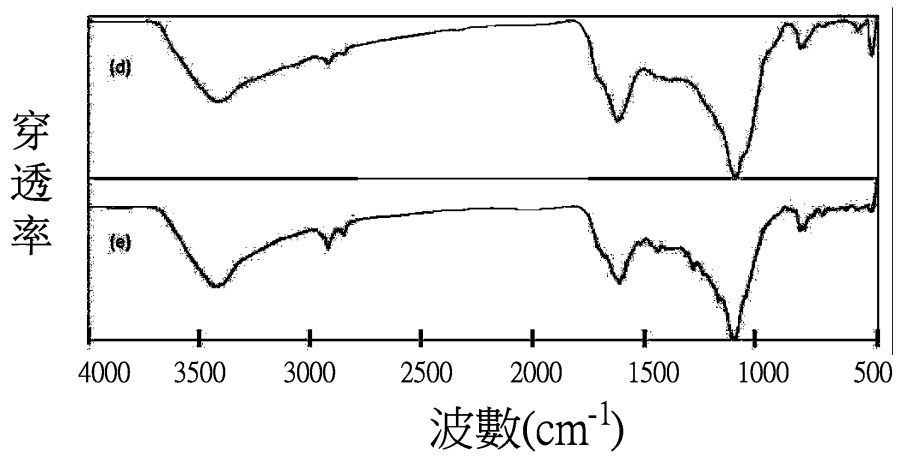


圖5B

(6)

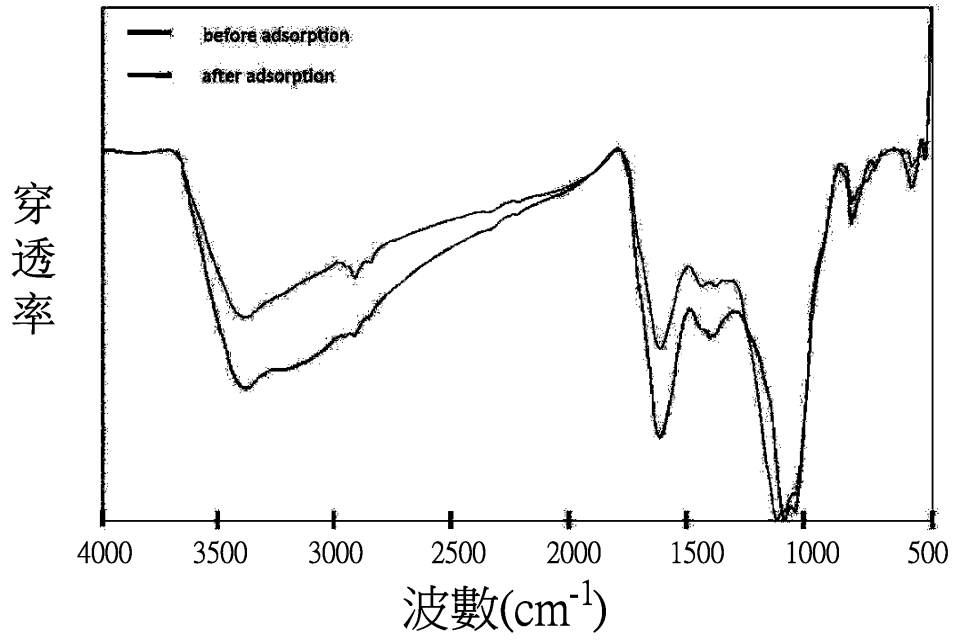


圖6

(7)

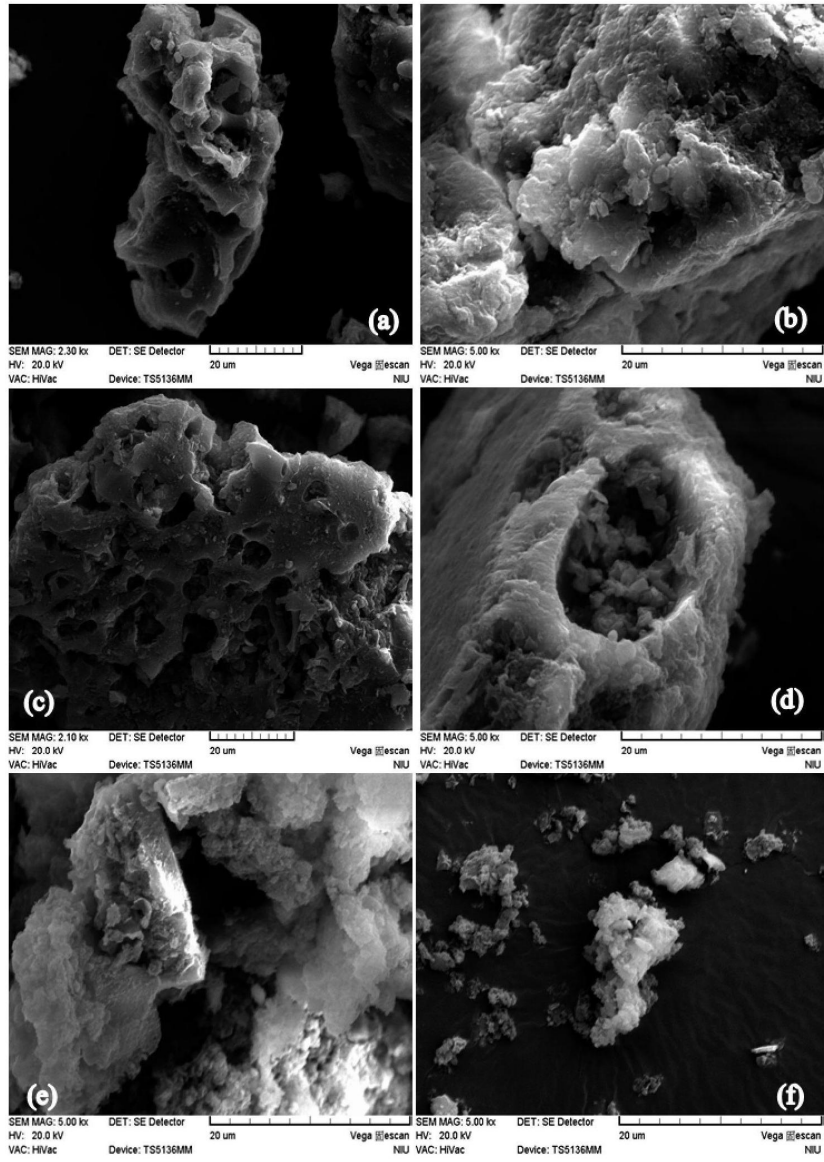


圖 7

(8)

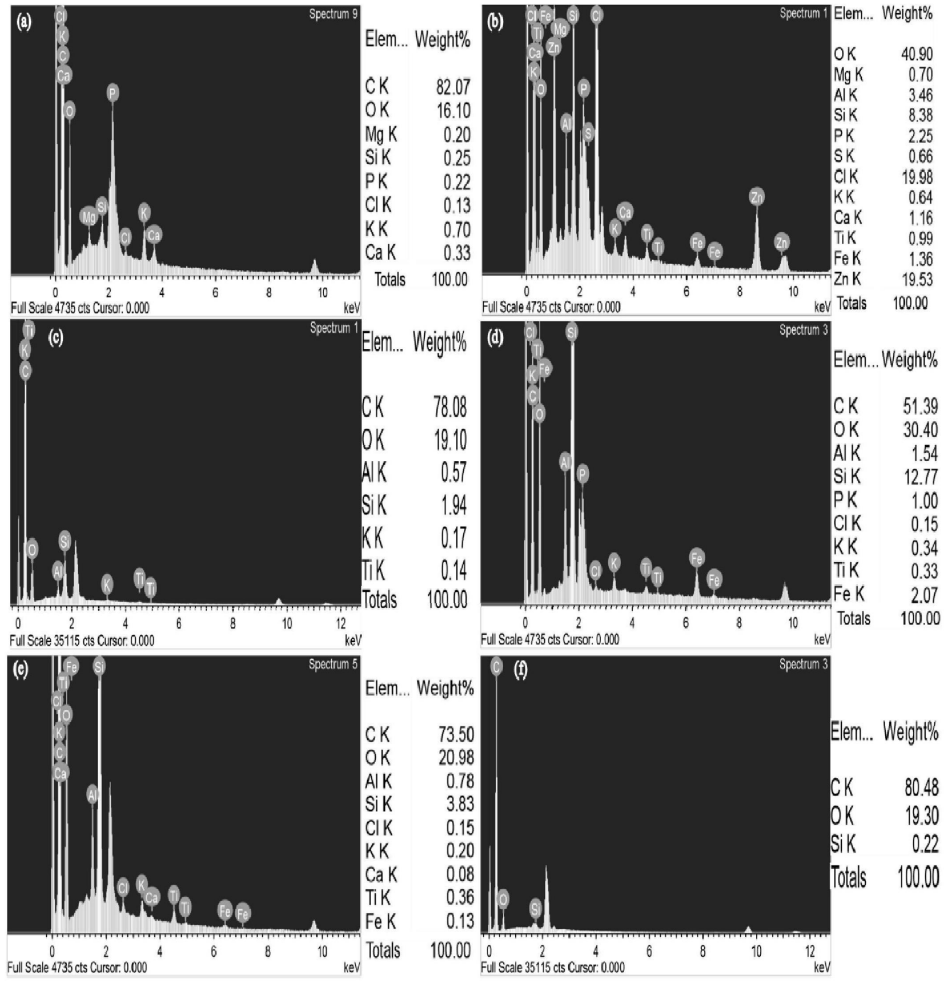


圖 8

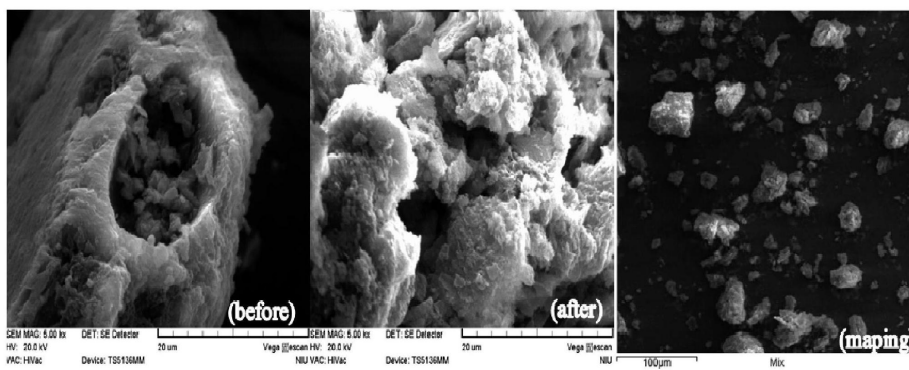


圖 9



(9)

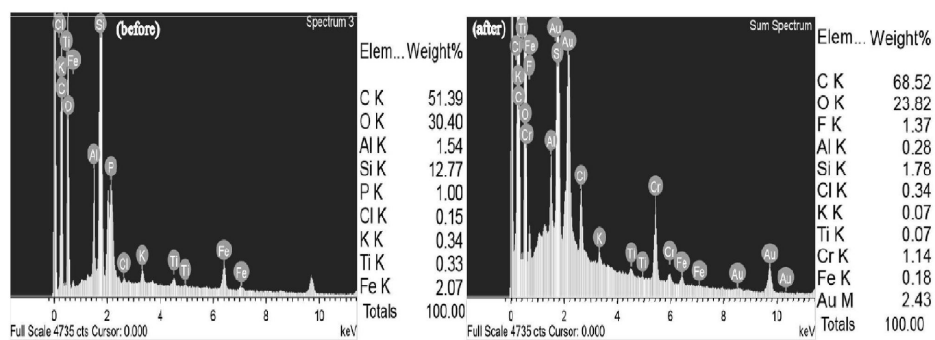


圖10

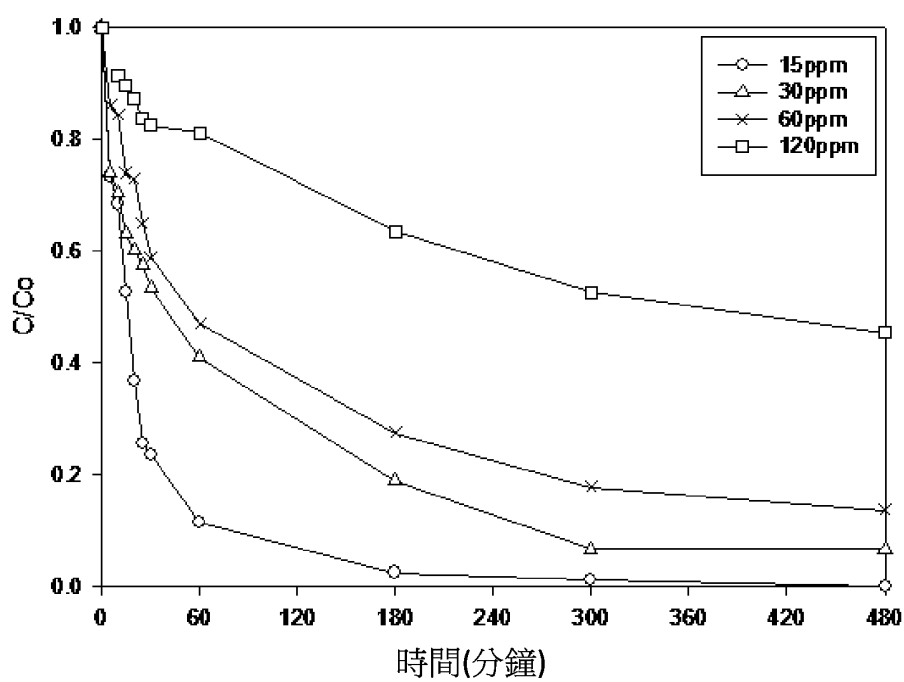


圖11A

(10)

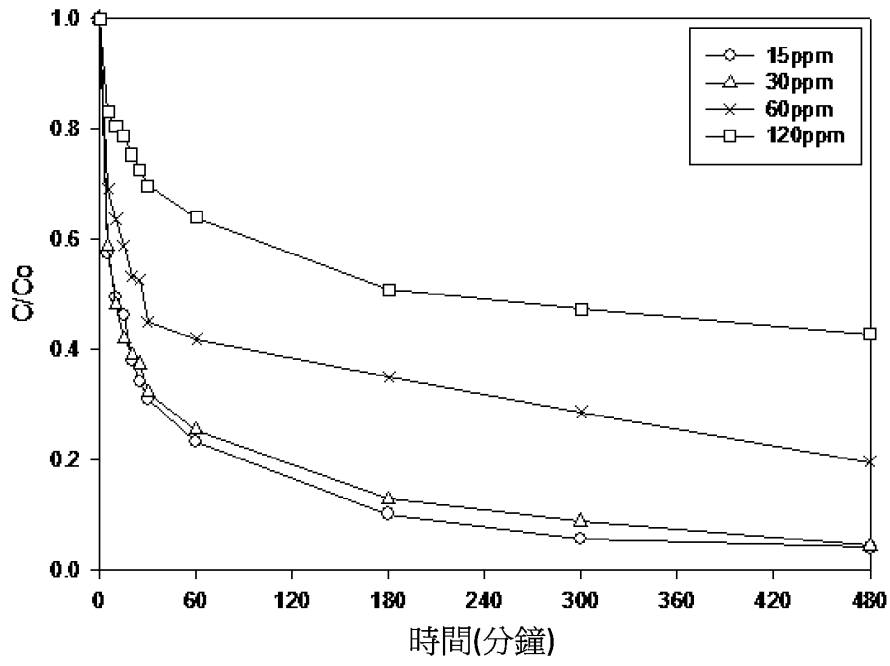


圖11B

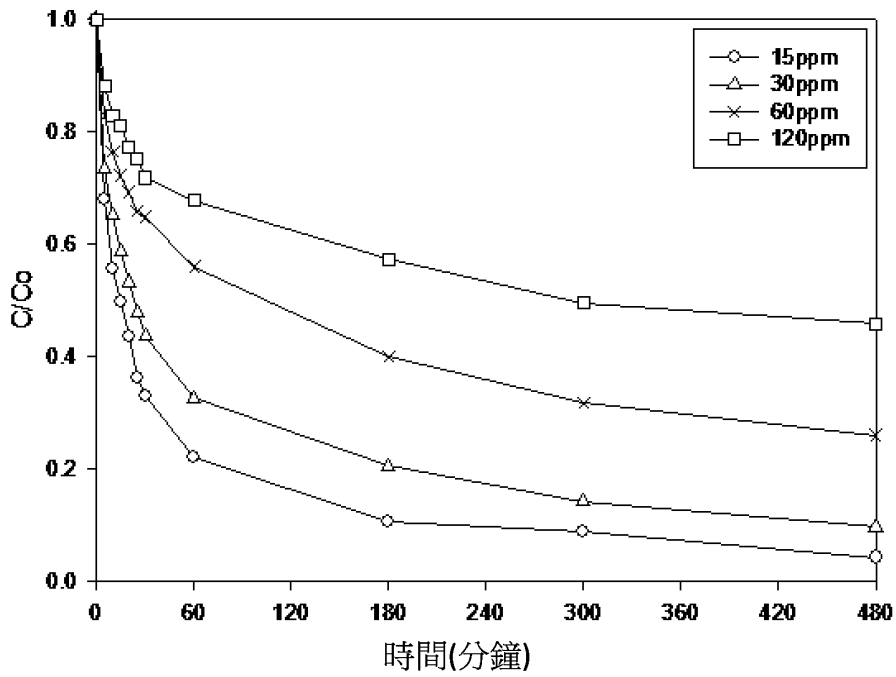


圖11C

(11)

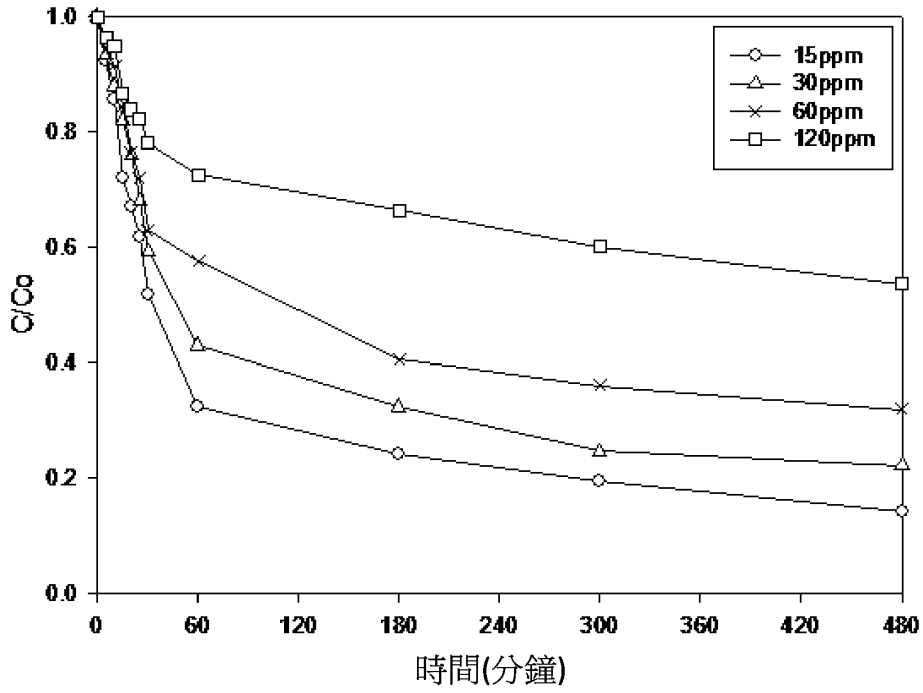


圖11D

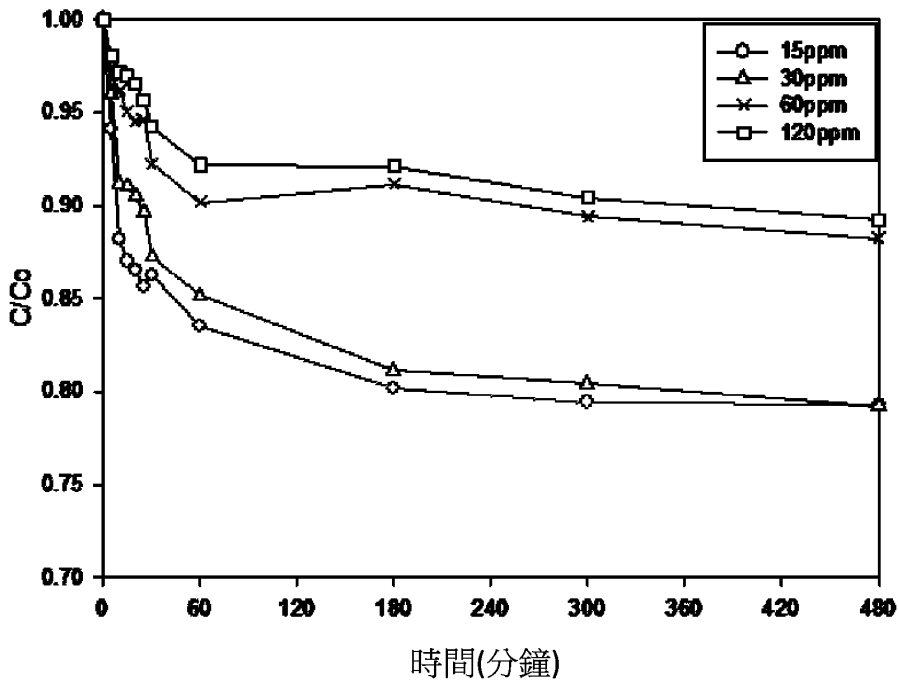


圖11E

(12)

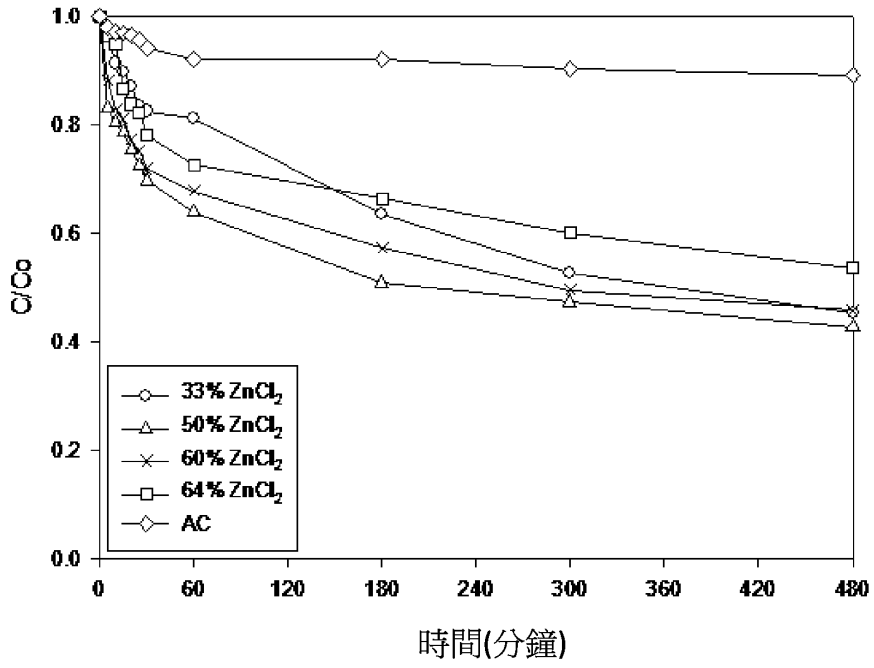


圖12

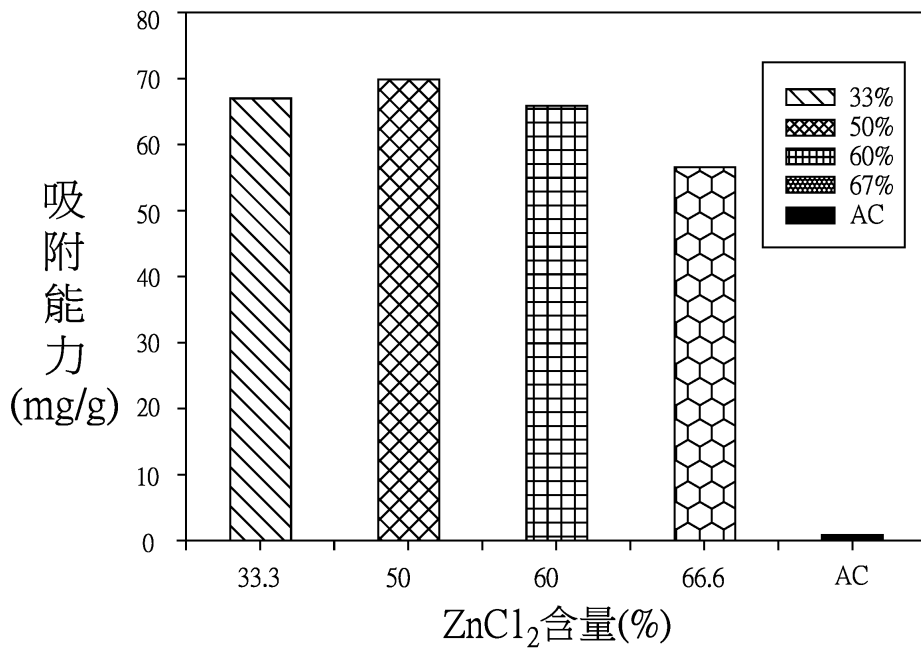


圖13

(13)

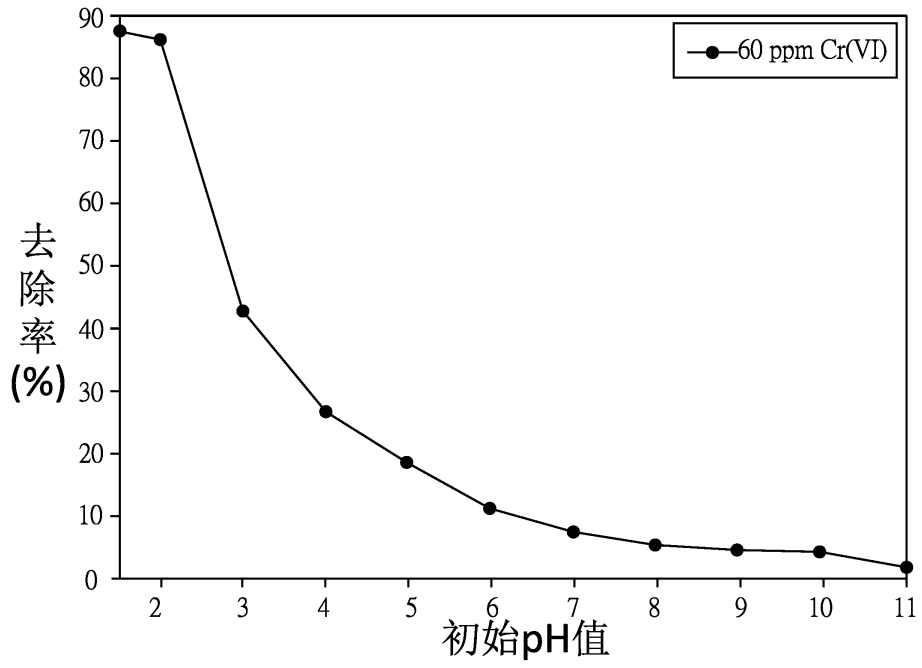


圖14

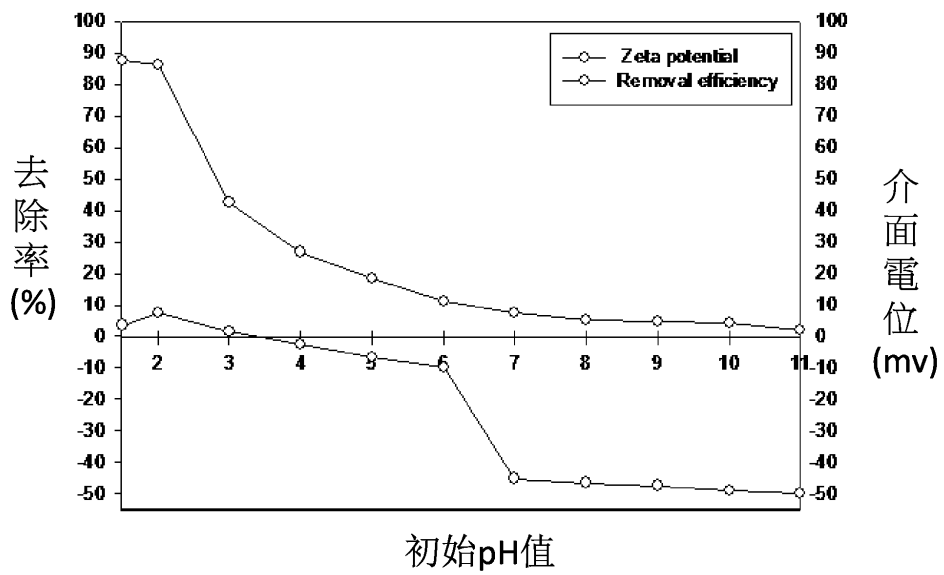


圖15

(14)

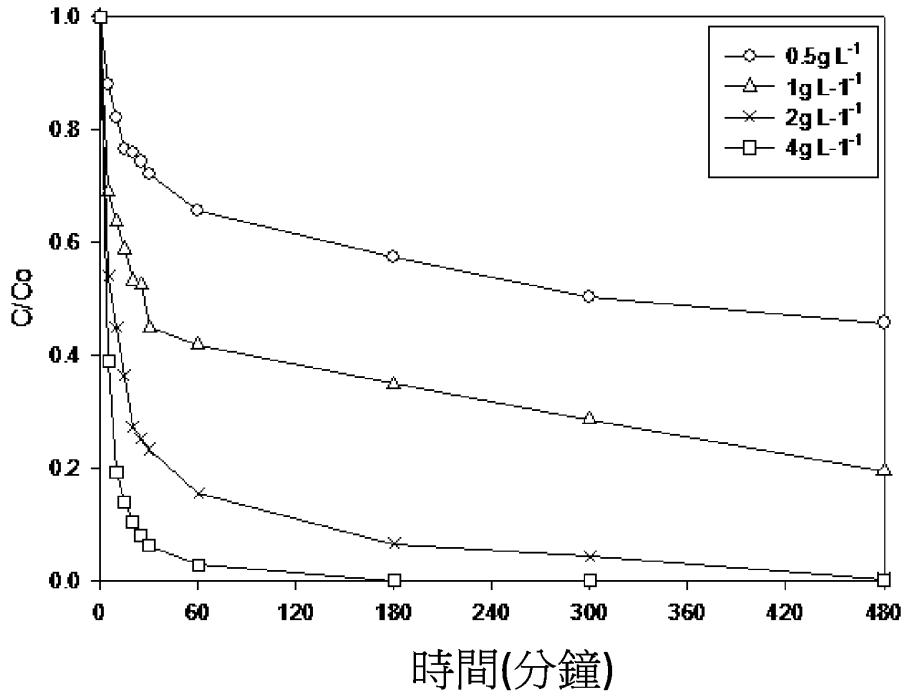


圖16

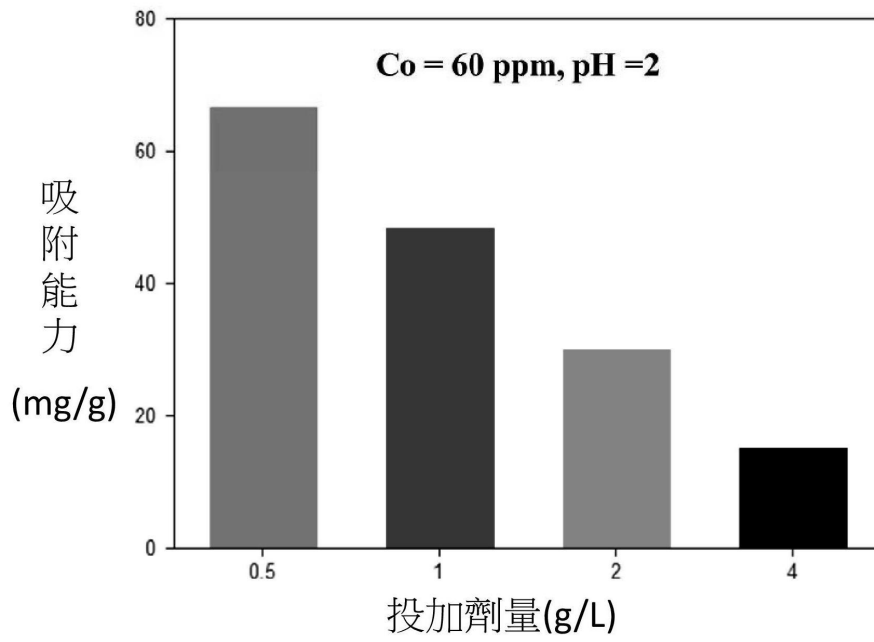


圖17

(15)

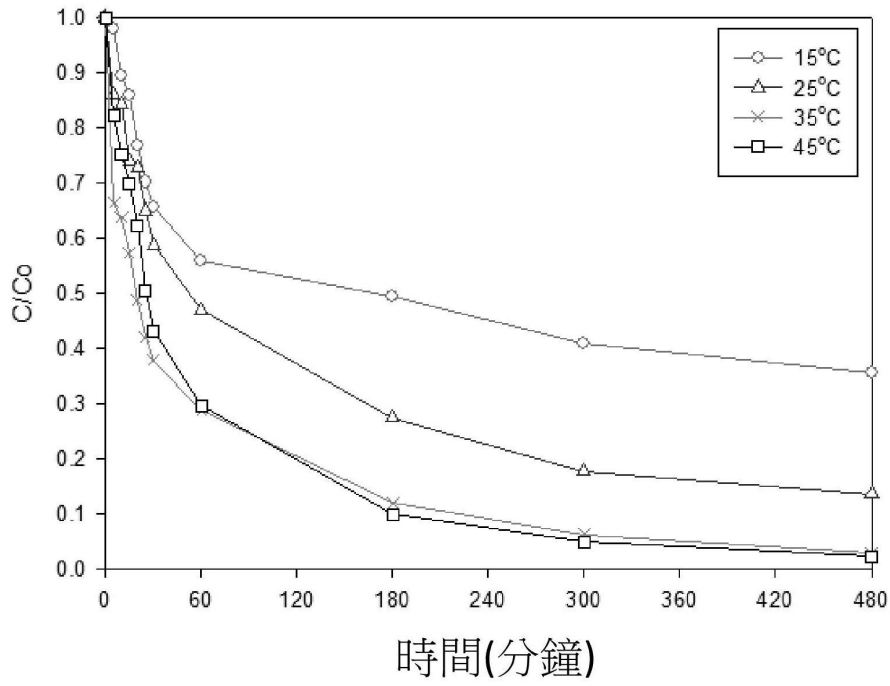


圖18

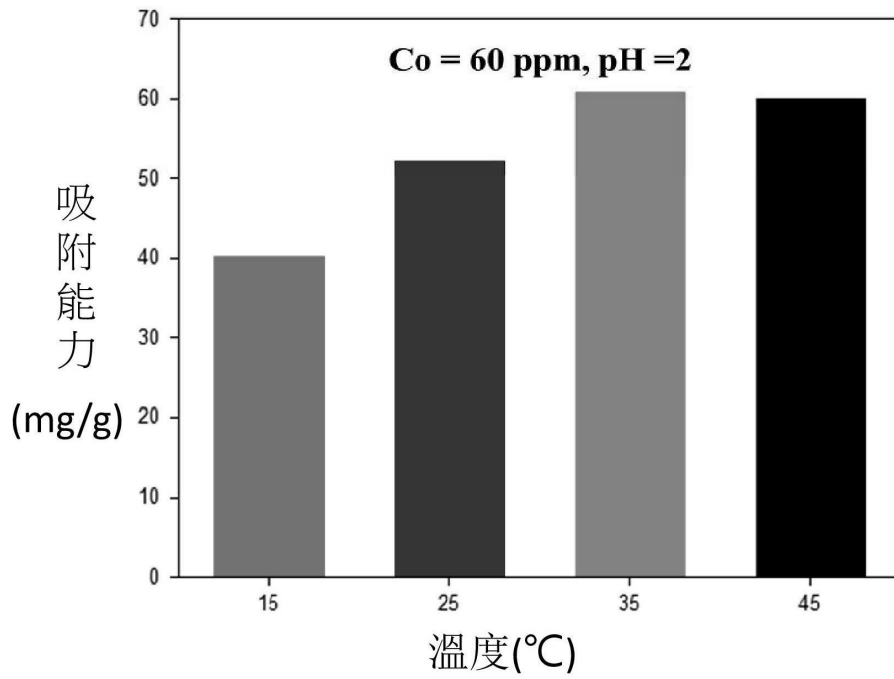


圖19