

公告奉

1987. 11. 16
補充

申請日期	87. 11. 16
案 號	87118922
類 別	C01B 31/08

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

445237

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	一種由具有芳香環之聚合物製備活性碳的方法
	英 文	A process for the production of activated carbon from polymers with aromatic nuclei
二、發明 創作人	姓 名	1. 沃夫岡 黑雪爾 2. 迪爾克 慕勒
	國 籍	1. 2. 德國
	住、居所	1. 德國 D-09599 弗萊堡, 安東-君特街 36 號 2. 德國 D-08056 茲維考, 羅馬人街 3 號
三、申請人	姓 名 (名稱)	赫沙公司
	國 籍	德國
	住、居所 (事務所)	德國 D-95482 傑佛利, 百瑞社街 11 號
	代 表 人 姓 名	彼得 哈格曼

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

445237

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6

B6

本案已向：

德國(地區) 申請專利，申請日期：1997.11.27案號：197 52 593.8 有 無主張優先權

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀封面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

本發明有關於一種由具芳香環之聚合物製備活性碳的方法，尤其是苯乙烯-二乙烯苯共聚物。

早已知活性碳在清潔和純化煙道排氣及廢水或污水的領域有廣泛的用途。如此之用途乃基於活性碳的高吸附能力。通常活性碳具有廣泛的吸收譜。如此之活性碳並不會最適合於特定條件的用途上，而是製造不貴且大量生產的產品。

相反地，高效率活性碳最適合於特殊條件的用途上，且包含相對地更高生產成本。

使用具芳香環之聚合物製備活性碳已行之有年，尤其是苯乙烯-二乙烯苯共聚物做為起始物質。

EP0 326 271 B1 揭示活性碳之製備，尤其是由苯乙烯-二乙烯苯共聚物，其中該聚合物首先以大量過量的發煙硫酸即油處理一段長時間，磺酸化完成後，清洗該聚磺酸共聚物以除去過量的酸，然後乾燥。在此獲得的活性碳具有多型式的孔度分佈，即其所揭示的活性碳同時存在有多種不同尺寸的孔洞，雖然於此沒有揭示控制孔徑大小分佈之方式或適當的影響。

WO 96/21616 揭示一種方法，其中苯乙烯-二乙烯共聚物被熱分解或受到和 5 到 50% 硫酸在達 750°C 的低溫碳化反應。相反地，芳香環的聚磺酸化反應，其為 EP 0 326 271 B1 中的目的，為製備活性碳的準備步驟，根據 WO 96/21616，硫酸的使用量是不足以使所有的芳香環完全單磺酸化。無論如何其結果是在熱分解的操作過程中有相當

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

高的質量損失，其意味著該方法由於低的產率是相當高地成本。根據 WO 96/21616，其活性碳的孔徑大小或孔徑大小分佈未有提述。

現在，本發明提供一種由具有芳香環的聚合物製備活性碳的方法，尤其是苯乙烯-二乙烯苯共聚物，其以較經濟的方式進行且其得到之活性碳具較佳的特性。

該目的可以依本專利說明書之公開部份所闡述的方法達到，具有下列步驟：

a)使用濃硫酸來磺酸化具芳香環的聚合物，其中使用的濃硫酸及使用的聚合物的質量比在 0.5:1 和 4:1 之間。

b)磺酸化反應操作後，濾掉多餘的硫酸，且焦化或熱分解磺酸化產物；並選擇性地

c)藉由焦化或熱分解的操作來活性所得到的焦炭。

在該方面上，特別較佳的是步驟 a)中所使用的濃硫酸和聚合物的質量比是 1:1 和 4:1 之間。

根據本發明，本方法的特別優點是磺酸化作用達成後，聚合物只需做過濾的步驟以除去多餘的硫酸，且該聚合物不必再洗，同時，得到相當高總產率的活性碳。同時也可以使用市售的硫酸來操作，其為相當方便的起始物質，而過量的硫酸可再用來做下一次的磺酸化反應。令人驚奇的發現，各種不同性質的活性碳可以透過製程中各種不同條件的控制得到特定的活性碳。

根據本發明之方法，一個較佳的具體實施例中，是在步驟 a)中聚合物與濃硫酸在週遭的溫度下混合，然後加熱

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(ㄉ)

到磺酸化的溫度，範圍在 110 和 160°C 之間。在此操作中，加熱到磺酸化溫度是在大約 3 到 20K / 分鐘的速率達到，較佳的速率是在 10 和 20K / 分鐘之間，而特別較佳的速率是 15K / 分鐘的速率。因此，得到由燒結在一起的各別粒子組成之具有相當孔洞結構的活性碳。

更佳的是，如果聚合物和濃硫酸的混合物保持在磺酸化溫度一段時間，範圍在 0 到 115 分鐘之間。

高度的燒結可進一步的被限制使用的濃硫酸量所影響。即要得到高程度燒結，較佳之使用的濃硫酸與使用的聚合物的質量比在 1:1 和 2:1 之間。

過量的濃硫酸由磺酸化產品中濾出後，在步驟 b) 中將溫度升高到 650 和 850°C 之間進行焦化或熱分解之操作，較佳的溫度範圍是在 700 和 800°C 之間，特別較佳的熱分解操作溫度是 750°C。

活性碳的燒結程度很驚訝地亦受磺酸化產物加熱到熱分解溫度的速率及保持在熱分解溫度的時間所影響。因此，要得到燒結體是要在相當慢的加熱速率及較短的保持在熱分解溫度之時間為最恰當。因此，磺酸化聚合物上升到熱分解溫度的速率是在 1 和 10K / 分鐘之間，較佳的速率在 5 和 10K / 分鐘之間，而特別較佳的速率範圍在 8 和 10K / 分鐘之間。根據本發明之方法，一個較佳的具體實施例中，熱分解溫度保持時段在 2 和 10 分鐘之間，特別是 3 和 7 分鐘之間。

本發明的進一步較佳具體實施例，在步驟 a) 中，聚合

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

五、發明說明 (Δ)

物與濃硫酸在週遭的溫度混合進行磺酸化反應，加熱到磺酸化溫度範圍 170 和 300°C 之間，較佳的磺酸化溫度範圍 170 和 200°C 之間。在此情形下，得到的結果很驚訝地活性碳沒有燒結在一起，其可以慢慢流動，同時其具有相當小直徑的孔洞。

本方法的較佳結構的此另類型式中，加熱到磺酸化溫度的步驟是在速率約 3 到 20K / 分鐘之間達成，較佳的速率在 10 和 20K / 分鐘之間，特別較佳的速率是 15K / 分鐘。

要得到小孔洞半徑的活性碳，較佳的熱分解溫度到達後即停止熱分解。更佳的是使用的濃硫酸與聚合物的質量比是 2:1。根據本發明方法的此具體實施例中，亦提供該熱分解的作用溫度範圍在 650 和 800°C 之間，較佳的溫度範圍是 700 和 800°C 之間，特別較佳的溫度是 750°C。無論如何，較佳是加熱到熱分解溫度是在速率 20 和 50K / 分鐘之間達成，較佳的速率是 50K / 分鐘，較高加熱速率傾向於較低程度燒結。更佳的是熱分解溫度保持一段時間在 0 和 10 分鐘之間，較佳的是 3 和 7 分鐘之間。

所得到的窄孔洞活性碳通常亦可由進一步的活化操作以改善其性質。該活化操作之較佳是在溫度範圍 900 和 960°C 之間達成，一般使用的活化氣體其包括 55% 體積的氮，10% 體積的二氧化碳和 35% 體積的水。

在該方面中，較佳的是活化氣體通過活性碳，溫度從 500°C 開始，活化是在 30 和 360 分鐘之間的一段時間達成

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

頁

五、發明說明(5)

，尤其是 60 和 120 分鐘之間，然而在該方面中，發生在活化操作過程之因燃燒造成的損失，是非常重要的，因此特別較佳的活化作用是燃燒損失在 40 和 75% 之間，尤其是燃燒損失在 40 和 50% 之間。

根據本發明的進一步具體實施例中，在步驟 a) 中聚合物與濃硫酸在週遭的溫度下混合以進行磺酸化操作，其是加熱到磺酸化溫度範圍在 150 和 200°C 之間，較佳的是 150°C。在磺酸化步驟的這個改變，意外地得到充滿相當大半徑孔洞的活性碳。其優點特別是在，與具有高吸附能力的“窄孔洞”活性碳比較，“大孔洞”活性碳具有較高的吸附動力學，雖然大孔洞活性碳包括有未燒結和具緩慢流動能力的粒子。在該考量下較佳為如果步驟 a) 中加熱到磺酸化溫度的作用速率在大約 1 和 10K / 分鐘之間，較佳為 1 和 4K / 分鐘之間，同時磺酸化溫度保持一段 0 和 240 分鐘之間的時間，較佳的時段是 60 和 120 分鐘之間。使用的濃硫酸和使用的聚合物的質量比較佳的是 2:1。

根據此另類型式的磺化過程而磺酸化之聚合物的熱分解，係在關於其它另類型式的磺酸化過程中已提及之較佳溫度下達成，加熱到熱分解溫度的較佳是在速率 3 和 50K / 分鐘之間達到，最佳的速率在 15 和 25K / 分鐘之間。然後熱分解溫度較佳地保持一段 0 和 10 分鐘之間的時間，最佳的是 3 和 7 分鐘之間。

通常活化操作的作用亦與根據此另類型式的方法的活性碳有關。該活化操作的較佳作用溫度範圍在 900 和 960°C

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明 (b)

之間且活化氣體的組成係與關於生產窄孔洞的活性碳中所述活性氣體之組成物相同。其亦較佳於溫度在 500°C 時開始加入，較佳的活化時間在 30 和 360 分鐘之間，最佳是 90 和 240 分鐘之間，雖然燃燒損失之程度有重要的意義。因此，較佳的活化作用是在燃燒損失達 60 和 90% 之間時，特別是 60% 之值時達到。

本發明係參考實施例而詳細敘述於後。

一系列檢測之進行是爲了能夠使樣品互相比較。除了確定燃燒損失之程度、活性碳中硫含量、密度值和多孔度之外，孔洞結構亦由汞孔度法及氮氣一吸附法在 77K 下作分析。藉由這些程序，才可能確定 BET-表面積（專利 DIN66131），用於確定孔洞的直徑 < 1.5nm 之甲基藍滴定量（參考 von kienle, H. Badev, E. 'Activkohle undl ihre industrielle Anwendung' F. Enke Verlag, Stuttgart 1980），孔洞體積和孔洞體積分佈之特有值。

用於將特定的表面積特性化之 BET-表面積，係藉由氮氣在 77K 的吸附等溫線來確定。評估是基於單一分子覆蓋在粒子內部表面之假設，其可用來計算表面積的數量大小。等溫線的紀錄是利用 Quanchrom 的表面積測量裝置。表面積的計算是基於 BET-等溫線方程式計算下列三個相對壓力：0.05，0.075 和 0.1。

總孔洞體積和多孔度是由測量樣品的總和淨密度計算。

汞孔度法是用來決定中和大孔洞範圍的孔徑分佈(von

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

裝

五、發明說明 (7)

Kinele H., 'Aktivkohle und ihre industrielle Anwendung' F. Enke Verlag, Stuttgart 1980)。該測量方法是基於汞流體不會沾濕碳表面的事實。它只有在外在壓力的作用下才會穿入孔洞中。該壓力是孔洞大小的函數。本事件中，決定總孔洞體積在小，中和大孔洞中的分佈百分比的操作是利用與 Fison 儀器的孔度計 2000 型達成。利用該方法，汞被壓入待測樣品的孔洞中逐步的由真空 (0.1 巴) 升高到壓力 2000 巴且個別壓力所提供的總量是有標示和記錄的。當壓力和孔洞半徑之間有關係存在時，其則可確定正確的孔洞體積分佈。

基於 2000 巴的最大可能壓力上，只可能偵測直徑大於 7.6nm 的孔洞。因此，異於 IUPAC - 標準，孔洞範圍建立如下：

小孔洞 < 7.6nm，

中孔洞在 7.6 和 50nm 之間，及

大孔洞 > 50nm。

小孔洞部份是由總孔洞體積與汞孔度法 (中和大孔洞) 所偵測到的體積差異而形成。

在製備活性碳上，每一情況下使用的起始物質是苯乙烯 - 二乙烯苯共聚物型態的陽離子交換樹脂的膠狀初產品。二乙烯苯部份在苯乙烯 - 二乙烯苯共聚物中是 8%。以下實施例中，苯乙烯 - 二乙烯苯共聚物和適當量的硫酸混合且，根據於後所述的條件，進行磺酸化，熱分解和活化反應。磺酸化溫度到達後，適當的保持時間後，該物質立

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

後

五、發明說明 (8)

刻冷却且過濾掉過量的硫酸。該物質即適合熱分解和活化。然後，要決定燒結程度，得到的焦化殘渣用 1 mm 篩網機過篩 5 分鐘而測得。

實施例 1：

磺酸化條件

- 磺酸化溫度：110°C
- 加熱速率：15K / 分鐘
- 保持時間：60 分鐘
- 質量比：硫酸重 / 共聚合物重 2:1

焦化條件

- 加熱速率：9K / 分鐘
- 溫度：750°C
- 硫含量（焦化）：2.16%
- 保持時間：5 分鐘
- 燒結程度：86.4%

實施例 2：

磺酸化條件

- 磺酸化溫度：120°C
- 加熱速率：15K / 分鐘
- 保持時間：60 分鐘
- 質量比：硫酸重 / 共聚合物重 < 2:1

焦化條件

- 加熱速率：9K / 分鐘
- 溫度：750°C

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

頁

五、發明說明(9)

- 硫含量(焦化) : 2.04%
- 保持時間 : 5分鐘
- 燒結程度 : 83.5%

實施例3:

磺酸化條件

- 磺酸化溫度 : 130°C
- 加熱速率 : 15K / 分鐘
- 保持時間 : 60分鐘
- 質量比 : 硫酸重 / 共聚合物重 < 2:1

焦化條件

- 加熱速率 : 9K / 分鐘
- 溫度 : 750°C
- 硫含量(焦化) : 3.56%
- 保持時間 : 5分鐘
- 燒結程度 : 83.4%

實施例4:

磺酸化條件

- 磺酸化溫度 : 140°C
- 加熱速率 : 15K / 分鐘
- 保持時間 : 60分鐘
- 質量比 : 硫酸重 / 共聚合物重 < 2:1

焦化條件

- 加熱速率 : 9K / 分鐘
- 溫度 : 750°C

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

頁

五、發明說明 (10)

- 硫含量 (焦化) : 1.95%
- 保持時間 : 5 分鐘
- 燒結程度 : 87.5%

實施例 5 :

磺酸化條件

- 磺酸化溫度 : 150°C
- 加熱速率 : 15K / 分鐘
- 保持時間 : 0 分鐘
- 質量比 : 硫酸重 / 共聚合物重 < 2:1

焦化條件

- 加熱速率 : 9K / 分鐘
- 溫度 : 750°C
- 硫含量 (焦化) : 7.74%
- 保持時間 : 5 分鐘
- 燒結程度 : 81%

實施例 6 :

磺酸化條件

- 磺酸化溫度 : 160°C
- 加熱速率 : 15K / 分鐘
- 保持時間 : 0 分鐘
- 質量比 : 硫酸重 / 共聚合物重 < 2:1

焦化條件

- 加熱速率 : 9K / 分鐘
- 溫度 : 750°C

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

頁

五、發明說明 (11)

- 硫含量 (焦化) : 1.87%
- 保持時間 : 5 分鐘
- 燒結程度 : 83.3%

活性碳依包含多孔燒結體的方式生產，且須注意多孔燒結體的硫含量是低於 4%。在改變磺酸化條件的事件中，例如升高磺酸化溫度，硫含量明顯地增加，但同時產品的外觀有一個改變，從燒結的產品到具有緩慢流動能力的產品，如下文實施例 7 到 9 可見：

實施例 7：

磺酸化條件

- 磺酸化溫度 : 140°C
- 加熱速率 : 15K / 分鐘
- 保持時間 : 15 分鐘
- 質量比 : 硫酸重 / 共聚合物重 < 2:1

焦化條件

- 加熱速率 : 9K / 分鐘
- 溫度 : 750°C
- 硫含量 (焦化) : 5.6%
- 保持時間 : 5 分鐘
- 燒結程度 : 22.1%

實施例 8：

磺酸化條件

- 磺酸化溫度 : 130°C
- 加熱速率 : 15K / 分鐘

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

裝

五、發明說明 (12)

- 保持時間： 120 分鐘
- 質量比： 硫酸重 / 共聚合物重 < 2:1

焦化條件

- 加熱速率： 9K / 分鐘
- 溫度： 750°C
- 硫含量 (焦化)： 5.23%
- 保持時間： 5 分鐘
- 燒結程度： 24.7%

實施例 9：

磺酸化條件

- 磺酸化溫度： 170°C
- 加熱速率： 15K / 分鐘
- 保持時間： 0 分鐘
- 質量比： 硫酸重 / 共聚合物重 < 2:1

焦化條件

- 加熱速率： 9K / 分鐘
- 溫度： 750°C
- 硫含量 (焦化)： 6.27%
- 保持時間： 5 分鐘
- 燒結程度： 16.8%

藉由反應條件的特別調整，可能產生“窄孔洞”的活性碳，其可由高吸附容量來辨別，基於此特別高比例的小孔洞，即所謂孔洞具有比較小的孔半徑。以下的實施例正確地表示出得到的活性碳性質和與起始共聚合物相對的產

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明(7)

率。

實施例 10 :

磺酸化條件

- 磺酸化溫度 : 200°C
- 加熱速率 : 10K / 分鐘
- 保持時間 : 0 分鐘
- 質量比 : 硫酸重 / 共聚合物重 = 2:1

焦化條件

- 加熱速率 : 50K / 分鐘
- 溫度 : 750°C
- 硫含量 (焦化) : 6.61%
- 保持時間 : 5 分鐘
- 燒結程度 : 2.3%

活化條件

- 溫度 : 960°C
- 加入活化氣體 : 500°C
- 作用時間 : 90 分鐘
- 活化組成 : 氮體 (55% 體積) / 二氧化碳 (10% 體積) / 水 (35% 體積)
- 硫含量 (活化的) : 3.0%
- 燃燒損失 : 44.5%

性質

- 沈積密度 : 0.553g/cm³
- 總體密度 : 0.938g/cm³
- 甲基藍滴定 (MBT) : 25ml/0.1g

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

頁

五、發明說明(四)

- BET : 1395m²/g
- 總孔洞體積 : 602 mm³/g
- 大孔洞 : 55 mm³/g = 9%
- 中孔洞 : 21 mm³/g = 3.5%
- 小孔洞 : 526 mm³/g = 87.5%
- 產率相對於共聚合物 : 54.2%

實施例 11 :

磺酸化條件

- 磺酸化溫度 : 200°C
- 加熱速率 : 10K / 分鐘
- 保持時間 : 0 分鐘
- 質量比 : 硫酸重 / 共聚合物重 = 2:1

焦化條件

- 加熱速率 : 50K / 分鐘
- 溫度 : 750°C
- 硫含量 (焦化) : 6.61%
- 保持時間 : 5 分鐘
- 燒結程度 : 2.3%

活化條件

- 溫度 : 960°C
- 加入活化氣體 : 500°C
- 作用時間 : 180 分鐘
- 活化組成 : 氮體(55%體積)/二氧化碳(10%體積)/水_v(35%體積)
- 硫含量 (活化的) : 1.95%

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

頁

五、發明說明(15)

- 燃燒損失： 73.2%
- 性質
- 沈積密度： 0.374g/cm^3
- 總體密度： 0.637h/cm^3
- 甲基藍滴定(MBT)： 40ml/0.1g
- BET： $2236\text{m}^2/\text{g}$
- 總孔洞體積： $1125\text{mm}^3/\text{g}$
- 大孔洞： $125\text{mm}^3/\text{g} = 11\%$
- 中孔洞： $136\text{mm}^3/\text{g} = 12\%$
- 小孔洞： $864\text{mm}^3/\text{g} = 77\%$
- 產率相對於共聚合物： 26.1%

實施例 1 2：

磺酸化條件

- 磺酸化溫度： 200°C
- 加熱速率： 10K / 分鐘
- 保持時間： 0 分鐘
- 質量比： 硫酸重 / 共聚合物重 = 2:1

焦化條件

- 加熱速率： 20K / 分鐘
- 溫度： 750°C
- 硫含量(焦化)： 6.73%
- 保持時間： 5 分鐘
- 燒結程度： 2.65%

活化條件

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

後

五、發明說明 (16)

- 溫度 900°C
- 加入活化氣體： 500°C
- 作用時間： 240 分鐘
- 活化組成：氮體(55%體積)/二氧化碳(10%體積)/水_v(35%體積)
- 硫含量(活化的)： 2.93%
- 燃燒損失： 60.8%

性質

- 沈積密度： 0.480g/cm³
- 總體密度： 0.780h/cm³
- 甲基藍滴定(MBT)： 31ml/0.1g
- BET： 1746m²/g
- 總孔洞體積： 822 mm³/g
- 大孔洞： 103 mm³/g = 13%
- 中孔洞： 98 mm³/g = 12%
- 小孔洞： 621 mm³/g = 75%
- 產率相對於共聚合物： 39.7%

實施例 1 3：

磺酸化條件

- 磺酸化溫度： 200°C
- 加熱速率： 10K / 分鐘
- 保持時間： 0 分鐘
- 質量比： 硫酸重 / 共聚合物重 = 2:1

焦化條件

- 加熱速率： 20K / 分鐘

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

五、發明說明(17)

- 溫度：750°C
- 硫含量(焦化)：6.73%
- 保持時間：5分鐘
- 燒結程度：2.65%

活化條件

- 溫度：900°C
- 加入活化氣體：500°C
- 作用時間：180分鐘
- 活化組成：氮體(55%體積)/二氧化碳(10%體積)/水_v(35%體積)
- 硫含量(活化的)：3.6%
- 燃燒損失：51.4%

性質

- 沈積密度：0.561g/cm³
- 總體密度：0.957h/cm³
- 甲基藍滴定(MBT)：25ml/0.1g
- BET：1383m²/g
- 總孔洞體積：592 mm³/g
- 大孔洞：55 mm³/g = 9%
- 中孔洞：46 mm³/g = 8%
- 小孔洞：491 mm³/g = 83%
- 產率相對於共聚合物：49.3%

實施例 14：

磺酸化條件

- 磺酸化溫度：200°C

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

頁

五、發明說明 (18)

- 加熱速率： 10K / 分鐘
- 保持時間： 0 分鐘
- 質量比： 硫酸重 / 共聚合物重 = 2:1

焦化條件

- 加熱速率： 20K / 分鐘
- 溫度： 750°C
- 硫含量 (焦化)： 6.73%
- 保持時間： 5 分鐘
- 燒結程度： 2.65%

活化條件

- 溫度 960°C
- 加入活化氣體： 500°C
- 作用時間： 120 分鐘
- 活化組成： 氮體 (55% 體積) / 二氧化碳 (10% 體積) / 水 ν (35% 體積)
- 硫含量 (活化的)： 2.73%
- 燃燒損失： 56.7%

性質

- 沈積密度： 0.491g/cm³
- 總體密度： 0.823h/cm³
- 甲基藍滴定 (MBT)： 30ml/0.1g
- BET： 1594m²/g
- 總孔洞體積： 752 mm³/g
- 大孔洞： 98 mm³/g = 13%
- 中孔洞： 128 mm³/g = 17%

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明 (9)

— 小孔洞： $526 \text{ mm}^3/\text{g} = 70\%$

— 產率相對於共聚合物： 43.9%

該去可能產生“活性碳”，具有以下性質：

孔洞體積： 600 到 $1120 \text{ mm}^3/\text{g}$

小孔洞體積(V_{micro})： 530 到 $860 \text{ mm}^3/\text{g}$ (70 到 88%)

中孔洞體積(V_{micro})： 21 到 $130 \text{ mm}^3/\text{g}$ (3 到 17%)

大孔洞體積(V_{micro})： 50 到 $120 \text{ mm}^3/\text{g}$ (9 到 13%)

— BET—表面積： 1400 到 $2300 \text{ m}^2/\text{g}$

— 甲基藍—滴定(MBT)： 25 到 $40 \text{ ml}/0.1 \text{ g}$

— 沈積密度： 0.37 到 $0.56 \text{ g}/\text{cm}^3$

下文中的實施例 1 5 到 1 7 表示，反應條件的適度改變，亦可能產生相當地“寬孔洞”活性碳，即所謂活性碳具有高含量的大孔洞，“寬孔洞”的活性碳可由相當高的吸附動力學來分辨，相反於“窄孔洞”活性碳。

實施例 1 5：

磺酸化條件

— 磺酸化溫度： 150°C

— 加熱速率： $2 \text{ K}/\text{分鐘}$

— 保持時間： 240 分鐘

— 質量比： 硫酸重 / 共聚合物重 = 2:1

焦化條件

— 加熱速率： $20 \text{ K}/\text{分鐘}$

— 溫度： 750°C

— 硫含量(焦化)： 6.66%

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

頁

五、發明說明(20)

- 保持時間：5 分鐘
 - 燒結程度：2.2%
- 活化條件
- 溫度：960°C
 - 加入活化氣體：500°C
 - 作用時間：120 分鐘
 - 活化組成：氮體(55%體積)/二氧化碳(10%體積)/水_v(35%體積)
 - 硫含量(活化的)：3.3%
 - 燃燒損失：60.8%

性質

- 沈積密度：0.444g/cm³
- 總體密度：0.668h/cm³
- 甲基藍滴定：25ml/0.1g
- BET：1363m²/g
- 總孔洞體積：1028 mm³/g
- 大孔洞：291 mm³/g = 28%
- 中孔洞：231 mm³/g = 22%
- 小孔洞：506 mm³/g = 50%
- 產率相對於共聚合物：40.7%

實施例 16：

磺酸化條件

- 磺酸化溫度：200°C
- 加熱速率：10K / 分鐘
- 保持時間：0 分鐘

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (1)

- 質量比： 硫酸重 / 共聚合物重 = 2:1
- 焦化條件
- 加熱速率： 3K / 分鐘
- 溫度： 750°C
- 硫含量 (焦化)： 7.52%
- 保持時間： 5 分鐘
- 燒結程度： 9.5%
- 活化條件
- 溫度 960°C
- 加入活化氣體： 500°C
- 作用時間： 240 分鐘
- 活化組成： 氮體 (55% 體積) / 二氧化碳 (10% 體積) / 水 (35% 體積)
- 硫含量 (活化的)： 2.69%
- 燃燒損失： 88.0%
- 性質
- 沈積密度： 0.335g/cm³
- 總體密度： 0.570h/cm³
- 甲基藍滴定 (MBT)： 35.5ml/0.1g
- BET： 2069m²/g
- 總孔洞體積： 1314 mm³/g
- 大孔洞： 191 mm³/g = 14.5%
- 中孔洞： 321 mm³/g = 24.5%
- 小孔洞： 802 mm³/g = 61%
- 產率相對於共聚合物： 12.5%

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明 (2)

實施例 17 :

磺酸化條件

- 磺酸化溫度 : 200°C
- 加熱速率 : 10K / 分鐘
- 保持時間 : 0 分鐘
- 質量比 : 硫酸重 / 共聚合物重 = 2:1

焦化條件

- 加熱速率 : 20K / 分鐘
- 溫度 : 750°C
- 硫含量 (焦化) : 6.73%
- 保持時間 : 5 分鐘
- 燒結程度 : 2.6%

活化條件

- 溫度 : 960°C
- 加入活化氣體 : 500°C
- 作用時間 : 240 分鐘
- 活化組成 : 氮體 (55% 體積) / 二氧化碳 (10% 體積) / 水 (35% 體積)
- 硫含量 (活化的) : 2.44%
- 燃燒損失 : 76.2%

性質

- 沈積密度 : 0.366g/cm³
- 總體密度 : 0.572g/cm³
- 甲基藍滴定 (MBT) : 36ml/0.1g
- BET : 2160m²/g

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明(續)

- 總孔洞體積： 1301 mm³/g
- 大孔洞： 261 mm³/g = 20%
- 中孔洞： 187 mm³/g = 14%
- 小孔洞： 853 mm³/g = 66%
- 產率相對於共聚合物： 24.1%

因此“寬孔洞”活性碳具有以下性質：

- 孔洞體積： 1000 到 1320 mm³/g
- 小孔洞體積(V_{micro})： 500 到 850 mm³/g(50 到 60%)
- 中孔洞體積(V_{micro})： 180 到 320 mm³/g(14 到 25%)
- 大孔洞體積(V_{micro})： 200 到 300 mm³/g(15 到 30%)
- BET—表面積： 1360 到 2160m²/g
- 甲基藍—滴定(MBT)： 25 到 36ml/0.1g
- 沈積密度： 0.34 到 0.44g/cm³

根據本發明，爲了清楚的分解一般的與商業上可獲得的活性碳的不同，兩個進一步的實施例，根據本發明生產的活性碳，更詳細的研究其性質，正如商業上的活性碳如日本 Kureha 的 SAR-O 和美國 Rohm & Haas 的 Ambersob XEN 572。其研究的結果列於表 1。

實施例 18：

磺酸化條件

- 磺酸化溫度： 150°C
- 加熱速率： 3K / 分鐘
- 保持時間： 4 小時
- 質量比： 硫酸重 / 共聚合物重 = 2:1

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

頁

五、發明說明(4)

焦化條件

- 加熱速率： 20K / 分鐘
- 溫度： 750°C

活化條件

- 溫度 960°C
- 活化組成：氮體(35%體積)/二氧化碳(10%體積)/水_v(55%體積)
- 燃燒損失： 44.5%

實施例 19：

磺酸化條件

- 磺酸化溫度： 200°C
- 加熱速率： 10K / 分鐘
- 質量比： 硫酸重 / 共聚合物重 = 2:1

焦化條件

- 加熱速率： 3K / 分鐘
- 溫度： 750°C

活化條件

- 溫度 960°C
- 活化組成：氮體(35%體積)/二氧化碳(10%體積)/水_v(55%體積)
- 燃燒損失： 44.3%

孔洞結構的分析是藉由氮氣一孔度法在 77K (參考 von Kienle, H., Bader E., 'Aktivkohle und ihre industrielle Anwendung' F. Enke Verlag, Stuttgart 1980) 和汞一孔度計，其乃源自於孔洞半徑分佈和特定的表面積(BET0 [專利 DIN66131])，同孔洞體積使用 DUBININ 一方法(參考

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

錄

五、發明說明 (5)

Patrick, J.W. '碳的多孔度' E. Arnold, London 1995), 甲基藍滴定是進一步的測量為直徑約 1-1.5nm 分子的吸附容量的測量的測是指標 (參考 von Kienle, H., Bader, E., 'Aktivkohle und ihre industrielle Anwendung', F. Enke Verlag, Stuttgart 1980) 如同丁烷的吸收 (氬氣中 0.5% 體積的正丁烷)。最後的測量是源自於均衡裝載如同吸附的速率。

表 1 : 根據本發明的活性碳與商業的對照產品比較

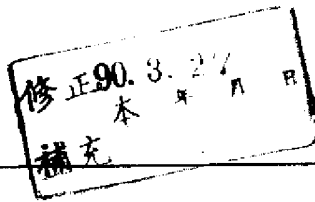
	本發明的活性碳		對照產品	
	實施例 18	實施例 19	SAR-O (Kureha; 日本)	Ambersob XEN 572 (Rohm & Haas; 美國)
孔洞體積 [mm ³ /g]				
孔洞組成 :	1028	602	596	945
r. 3.8nm [mm ³ /g]	506(49.2%)	526(87.4%)	509(85.04%)	381(40.3%)
3.8 r. 25nm [mm ³ /g]	231(22.5%)	21 (3.5%)	53 (8.9%)	532(56.3%)
r. 25nm [mm ³ /g]	291(28.3%)	55 (9.1%)	34 (5.7%)	32 (3.3%)
挑選的孔洞體積在孔半徑 範圍的比率				
0.8-1nm [mm ³ /g]	131	142	179	96
1-2nm [mm ³ /g]	300	294	355	146
10-30nm [mm ³ /g]	170	7	22	490
100-1000nm [mm ³ /g]	110	12	12	10
DUBININ 的小孔洞體積				
從氮氣-茶溫線 [mm ³ /g]	522	550	603	465
從苯茶溫線 (20°C) [mm ³ /g]	497	519	501	409
平均小孔洞寬				

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

頁



四、中文發明摘要(發明之名稱:)

一種由具有芳香環之聚合物製備活性碳的方法

本案是一種由具芳香環之聚合物製備活性碳的方法，其包括以下之步驟：

a) 利用濃硫酸來磺酸化聚合物，其中所使用的濃硫酸和聚合物的質量比在 0.5:1 和 4:1 之間，該聚合物是在週遭的溫度下與濃硫酸混合以進行磺酸化之操作且加熱到磺酸化的溫度範圍 110 和 160°C 之間。加熱操作是在速率約 3 和 20 K / 分鐘之間達成；

b) 磺酸化操作後濾掉過量的濃硫酸，且對磺酸化之產品進行焦化或熱分解，其中該磺酸化的聚合物升溫到範圍 650 和 850°C 之間以作為焦化或熱分解之操作，該磺酸化的

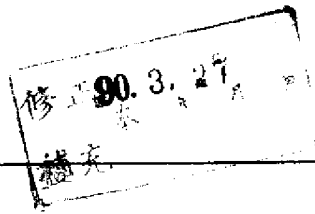
英文發明摘要(發明之名稱:)

A process for the production of activated carbon from polymers with aromatic nuclei

Proposed is a process for the production of activated carbon from polymers with aromatic nuclei, comprising the following process steps:

a) sulphonating the polymer with concentrated H_2SO_4 , wherein the ratio of the mass of the concentrated H_2SO_4 used to the mass of the polymer used is between 0.5:1 and 4:1, said polymer is mixed with concentrated H_2SO_4 at ambient temperature for the sulphonation operation and heated to a sulfonation temperature in the range between 110 and 160°C, the heating operation is effected at a rate of between 3 and 20 K/min;

b) filtering off the excess sulphuric acid after the sulphonation operation and coking or pyrolysing the sulphonated product, in which the sulphonated polymer is



四、中文發明摘要(發明之名稱：)

聚合物是以 1 和 10K / 分鐘之間的速率升到熱分解溫度，且熱分解溫度係保持 2 和 10 分鐘之間的一段時間；並選擇性地

c)活化由焦化或熱分解之操作所得到的焦炭。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

英文發明摘要(發明之名稱：)

raised to a temperature in the range of between 650 and 850°C for the coking or pyrolysis operation, the sulphonated polymer is raised to the pyrolysis temperature at a speed of between 1 and 10 K/min, and the pyrolysis temperature is held for a period of between 2 and 10 min; and optionally

c) activating the coke obtained by the coking or pyrolysis operation.

訂

水

六、申請專利範圍

1. 一種由具芳香環之聚合物製備活性碳的方法，其包括以下之步驟：

a) 利用濃硫酸來磺酸化聚合物，其中所使用的濃硫酸和聚合物的質量比在 0.5:1 和 4:1 之間，該聚合物是在週遭的溫度下與濃硫酸混合以進行磺酸化之操作且加熱到磺酸化的溫度範圍 110 和 160°C 之間。加熱操作是在速率約 3 和 20 K / 分鐘之間達成；

b) 磺酸化操作後濾掉過量的濃硫酸，且對磺酸化之產品進行焦化或熱分解，其中該磺酸化的聚合物升溫到範圍 650 和 850°C 之間以作為焦化或熱分解之操作，該磺酸化的聚合物是以 1 和 10 K / 分鐘之間的速率升到熱分解溫度，且熱分解溫度係保持 2 和 10 分鐘之間的一段時間；並選擇性地

c) 活化由焦化或熱分解之操作所得到的焦碳。

2. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中具芳香環之聚合物係為苯乙烯-二乙烯共聚合物。

3. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中在步驟 a) 中之加熱操作是在速率 10 和 20 K / 分鐘之間達成。

4. 根據申請專利範圍第 3 項之方法，其中在步驟 a) 中之加熱操作是在速率 15 K / 分鐘下達成。

5. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中聚合物和濃硫酸之混合物保持在磺酸化溫度範圍在 0 和 15 分鐘之間的一段時間。

6. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中所使用的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

統

六、申請專利範圍

濃硫酸和聚合物的質量比在 1:1 和 2:1 之間。

7．根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中在步驟 b) 中過量的濃硫酸濾掉後，磺酸化的聚合物升溫到範圍 700 和 800°C 之間，作為焦化或熱分解之操作。

8．根據申請專利範圍第 7 項之方法，其中濾掉過量的濃硫酸後，磺酸化的聚合物加熱到溫度 750°C 作為焦化或熱分解之操作。

9．根據申請專利範圍第 7 或 8 項之方法，其中該磺酸化的聚合物升到熱分解溫度的速率在 5 和 10K / 分鐘之間。

10．根據申請專利範圍第 9 項之方法，其特徵在於磺酸化聚合物升到熱分解溫度的速率範圍在 8 和 10K / 分鐘之間。

11．根據申請專利範圍第 7 項之方法，其中熱分解溫度保持 3 和 7 分鐘之間的一段時間。

12．根據申請專利範圍第 11 項之方法，其中在步驟 a) 中該聚合物與濃硫酸在週遭的溫度下混合作為磺酸化之操作且加熱到磺酸化溫度範圍 170 和 300°C 之間。

13．根據申請專利範圍第 12 項之方法，其中在步驟 a) 中該聚合物與濃硫酸在週遭的溫度下混合作為磺酸化之操作且加熱到磺酸化溫度範圍 170 和 200°C 之間。

14．根據申請專利範圍第 12 項之方法，其中在步驟 a) 中的加熱操作是在速率 3 和 20K / 分鐘之間達成。

15．根據申請專利範圍第 14 項之方法，其中在步

六、申請專利範圍

驟 a)中的加熱操作是在速率 10 和 20K / 分鐘之間達成。

1 6 . 根據申請專利範圍第 1 4 項之方法，其中加熱操作是在速率為 15K / 分鐘下達成。

1 7 . 根據申請專利範圍第 1 2 至 1 6 項中任一項之方法，其中磺酸化操作是在熱分解溫度到達之後終止。

1 8 . 根據申請專利範圍第 1 2 至 1 6 項中任一項之方法，其中所使用的濃硫酸和聚合物的質量比是 2:1。

1 9 . 根據申請專利範圍第 1 2 至 1 6 項中任一項之方法，其中在步驟 b)中過量濃硫酸濾掉後，磺酸化聚合物升溫到範圍 650 和 850°C 之間的溫度，作為焦化或熱分解之操作。

2 0 . 根據申請專利範圍第 1 9 項之方法，其中在步驟 b)中過量濃硫酸濾掉後，磺酸化聚合物升溫到範圍 700 和 800°C 之間的溫度，作為焦化或熱分解之操作。

2 1 . 根據申請專利範圍第 2 0 項之方法，其中濾掉過量的硫酸之後，磺酸化聚合物加熱到溫度 750°C 作為焦化或熱分解之操作。

2 2 . 根據申請專利範圍第 2 0 項之方法，其中達到熱分解溫度加熱是速率 20 和 50K / 分鐘之間達成。

2 3 . 根據申請專利範圍第 2 2 項之方法，其中達到熱分解溫度加熱是速率 50K / 分鐘達成。

2 4 . 根據申請專利範圍第 1 9 項之方法，其中熱分解溫度保持 0 和 10 分鐘之間的一段時間。

2 5 . 根據申請專利範圍第 2 4 項之方法，其中熱分

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

解溫度保持 3 和 7 分鐘之間的一段時間。

26 · 根據申請專利範圍第 12 項之方法，其中藉由焦化或熱分解所得到的焦炭之活化在溫度範圍 900 和 960°C 之間達成。

27 · 根據申請專利範圍第 26 項之方法，其中活化氣體是由 55% 體積的氮氣，10% 體積的二氧化碳和 35% 體積的水所組成。

28 · 根據申請專利範圍第 26 項之方法，其中活化氣體是從溫度 500°C 開始通過活性碳。

29 · 根據申請專利範圍第 26 至 28 項中任一項之方法，其中活化是在 30 和 360 分鐘之間的一段時間達成。

30 · 根據申請專利範圍第 29 項之方法，其中活化是在 60 和 120 分鐘之間的一段時間達成。

31 · 根據申請專利範圍第 26 至 28 項中任一項之方法，其中該方法是作用為燃燒損失在 40 和 75% 之間。

32 · 根據申請專利範圍第 31 項之方法，其中該方法是作用為燃燒損失在 40 和 50% 之間。

33 · 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中在步驟 a) 中該聚合物與濃硫酸在週遭的溫度下混合作為磺酸化之操作且加熱到磺酸化溫度範圍 150 和 200°C 之間。

34 · 根據申請專利範圍第 33 項之方法，其中在步驟 a) 中該聚合物與濃硫酸在週遭的溫度下混合作為磺酸化之操作且加熱到磺酸化溫度範圍 150°C。

35 · 根據申請專利範圍第 34 項之方法，其中在步

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

驟 a)中之加熱操作是在速率為 1 和 10K / 分鐘之間達成。

36 · 根據申請專利範圍第 35 項之方法，其中在步驟 a)中之加熱操作是在速率為 1 和 4K / 分鐘之間達成。

37 · 根據申請專利範圍第 33 項之方法，其中磺酸化溫度保持在 0 和 240 分鐘之間的一段時間。

38 · 根據申請專利範圍第 37 項之方法，其中磺酸化溫度保持在 60 和 120 分鐘之間的一段時間。

39 · 根據申請專利範圍第 33 到 38 項中任一項之方法，其中所使用的濃硫酸與聚合物的質量比是 2:1。

40 · 根據申請專利範圍第 33 到 38 項中任一項之方法，其中在步驟 b)中濾掉過量的硫酸後，磺酸化聚合物升溫到範圍 650 到 850°C 之間，作為焦化或熱分解之操作。

41 · 根據申請專利範圍第 40 項之方法，其中在步驟 b)中濾掉過量的硫酸後，磺酸化聚合物升溫到範圍 700 和 800°C 之間，作為焦化或熱分解之操作。

42 · 根據申請專利範圍第 41 項之方法，其中濾掉過量的硫酸後，磺酸化聚合物加熱到溫度 750°C 作為焦化或熱分之操作。

43 · 根據申請專利範圍第 33 到 38 項中任一項之方法，其中加熱到熱分解溫度是以速率 3 和 50K / 分鐘之間而達成。

44 · 根據申請專利範圍第 43 項之方法，其中加熱到熱分解溫度是以速率 15 和 25K / 分鐘之間而達成。

45 · 根據申請專利範圍第 33 到 38 項中任一項之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

方法，其中熱分解溫度保持 0 和 10 分鐘之間的一段時間。

46．根據申請專利範圍第 45 項之方法，其中熱分解溫度保持 3 和 7 分鐘之間的一段時間。

47．根據申請專利範圍第 33 到 38 項中任一項之方法，其中活化是作用在溫度範圍 900 和 960°C 之間達成。

48．根據申請專利範圍第 47 項之方法，其中活化氣體是由 55% 體積氮氣，10% 體積二氧化碳和 35% 體積水所組成。

49．根據申請專利範圍第 48 項之方法，其中活化氣體是從溫度 500°C 開始加入。

50．根據申請專利範圍第 47 項之方法，其中活化是在 30 和 360 分鐘之間的一段時間達成。

51．根據申請專利範圍第 50 項之方法，其中活化是在 90 和 240 分鐘之間的一段時間達成。

52．根據申請專利範圍第 47 項之方法，其中活化操作是作用直到燃燒損失在 60 和 90% 之間到達時。

53．根據申請專利範圍第 52 項之方法，其中活化操作是作用直到燃燒損失為 60% 到達時。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

公告奉

1987. 11. 16
補充

申請日期	87. 11. 16
案 號	87118922
類 別	C01B 31/08

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

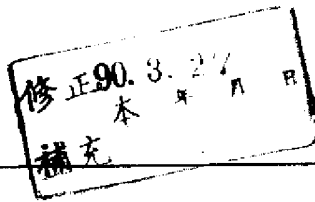
445237

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	一種由具有芳香環之聚合物製備活性碳的方法
	英 文	A process for the production of activated carbon from polymers with aromatic nuclei
二、發明 創作人	姓 名	1. 沃夫岡 黑雪爾 2. 迪爾克 慕勒
	國 籍	1. 2. 德國
	住、居所	1. 德國 D-09599 弗萊堡, 安東-君特街 36 號 2. 德國 D-08056 茲維考, 羅馬人街 3 號
三、申請人	姓 名 (名稱)	赫沙公司
	國 籍	德國
	住、居所 (事務所)	德國 D-95482 傑佛利, 百瑞社街 11 號
	代 表 人 姓 名	彼得 哈格曼

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製



四、中文發明摘要(發明之名稱:)

一種由具有芳香環之聚合物製備活性碳的方法

本案是一種由具芳香環之聚合物製備活性碳的方法，其包括以下之步驟：

a) 利用濃硫酸來磺酸化聚合物，其中所使用的濃硫酸和聚合物的質量比在 0.5:1 和 4:1 之間，該聚合物是在週遭的溫度下與濃硫酸混合以進行磺酸化之操作且加熱到磺酸化的溫度範圍 110 和 160°C 之間。加熱操作是在速率約 3 和 20 K / 分鐘之間達成；

b) 磺酸化操作後濾掉過量的濃硫酸，且對磺酸化之產品進行焦化或熱分解，其中該磺酸化的聚合物升溫到範圍 650 和 850°C 之間以作為焦化或熱分解之操作，該磺酸化的

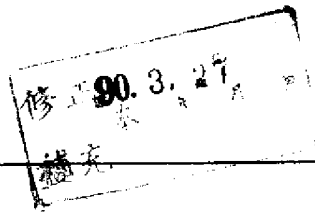
英文發明摘要(發明之名稱:)

A process for the production of activated carbon from polymers with aromatic nuclei

Proposed is a process for the production of activated carbon from polymers with aromatic nuclei, comprising the following process steps:

a) sulphonating the polymer with concentrated H_2SO_4 , wherein the ratio of the mass of the concentrated H_2SO_4 used to the mass of the polymer used is between 0.5:1 and 4:1, said polymer is mixed with concentrated H_2SO_4 at ambient temperature for the sulphonation operation and heated to a sulfonation temperature in the range between 110 and 160°C, the heating operation is effected at a rate of between 3 and 20 K/min;

b) filtering off the excess sulphuric acid after the sulphonation operation and coking or pyrolysing the sulphonated product, in which the sulphonated polymer is



四、中文發明摘要(發明之名稱:)

聚合物是以 1 和 10K / 分鐘之間的速率升到熱分解溫度，且熱分解溫度係保持 2 和 10 分鐘之間的一段時間；並選擇性地

c)活化由焦化或熱分解之操作所得到的焦炭。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

英文發明摘要(發明之名稱:)

raised to a temperature in the range of between 650 and 850°C for the coking or pyrolysis operation, the sulphonated polymer is raised to the pyrolysis temperature at a speed of between 1 and 10 K/min, and the pyrolysis temperature is held for a period of between 2 and 10 min; and optionally

c) activating the coke obtained by the coking or pyrolysis operation.

訂

水

六、申請專利範圍

1. 一種由具芳香環之聚合物製備活性碳的方法，其包括以下之步驟：

a) 利用濃硫酸來磺酸化聚合物，其中所使用的濃硫酸和聚合物的質量比在 0.5:1 和 4:1 之間，該聚合物是在週遭的溫度下與濃硫酸混合以進行磺酸化之操作且加熱到磺酸化的溫度範圍 110 和 160°C 之間。加熱操作是在速率約 3 和 20 K / 分鐘之間達成；

b) 磺酸化操作後濾掉過量的濃硫酸，且對磺酸化之產品進行焦化或熱分解，其中該磺酸化的聚合物升溫到範圍 650 和 850°C 之間以作為焦化或熱分解之操作，該磺酸化的聚合物是以 1 和 10 K / 分鐘之間的速率升到熱分解溫度，且熱分解溫度係保持 2 和 10 分鐘之間的一段時間；並選擇性地

c) 活化由焦化或熱分解之操作所得到的焦碳。

2. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中具芳香環之聚合物係為苯乙烯-二乙烯共聚合物。

3. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中在步驟 a) 中之加熱操作是在速率 10 和 20 K / 分鐘之間達成。

4. 根據申請專利範圍第 3 項之方法，其中在步驟 a) 中之加熱操作是在速率 15 K / 分鐘下達成。

5. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中聚合物和濃硫酸之混合物保持在磺酸化溫度範圍在 0 和 15 分鐘之間的一段時間。

6. 根據申請專利範圍第 1 項之方法，其中所使用的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

綉