

【11】證書號數：I749754

【45】公告日：中華民國 110(2021)年 12月 11日

【51】Int. Cl. : *B01J29/08 (2006.01)* *B01J29/40 (2006.01)*
B01J32/00 (2006.01) *B01J23/34 (2006.01)*
B01J23/745 (2006.01) *B01J23/889 (2006.01)*
B01J35/10 (2006.01) *B01J37/00 (2006.01)*
B01J37/02 (2006.01) *B01J37/08 (2006.01)*
B01D53/04 (2006.01) *B01D53/62 (2006.01)*
B01D53/86 (2006.01) *B01J20/18 (2006.01)*
B01J20/28 (2006.01) *B01J20/30 (2006.01)*

發明

全 12 頁

【54】名稱：金屬觸媒及其製法和用於處理丙酮之應用

【21】申請案號：109130546 【22】申請日：中華民國 109(2020)年 09月 07日

【72】發明人：張章堂 (TW) CHANG, CHANG-TANG；邱奕仁 (TW) CHIU, YI-REN

【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 101909746B

CN 105848781B

沸石吸附型觸媒雙功能材料之吸脫附/觸媒催化可行性研究，交大環工所碩士論文，Mar 2010

沸石吸附劑之製備、性能測試與特性分析，中正大學化工所，碩士論文，2003。

<https://hdl.handle.net/11296/ajyuq9>

Manganese and iron oxides as combustion catalysts of volatile organic compounds, Applied Catalyst B: Environmental, 92 (2009) 194-201.

"Abatement of gaseous volatile organic compounds: A material perspective", Catalysis Today Volume 350, 15 June 2020, Pages 3-18.

"IRON-MANGANESE MIXED OXIDE CATALYSTS FOR ETHANOL COMBUSTION. INFLUENCE OF THE Fe:Mn ATOMIC RATIO AND THE CALCINATION TEMPERATURE", Latin American Applied Research 42:217-221 (2012)。

審查人員：鐘文宏

【57】申請專利範圍

1. 一種金屬觸媒，包括：疏水性沸石，係沸石粉末與疏水性黏著劑混合製粒構成之觸媒載體，該沸石粉末係選自 NaY 沸石、HY 沸石、USY 沸石或 ZSM-5 沸石之其中一種，該疏水性黏著劑係水玻璃黏著劑；其中，以沸石粉末及疏水性黏著劑之材料總重量計算，沸石粉末佔 40wt% 至 70wt%，疏水性黏著劑佔 30wt% 至 60wt%；金屬元素，係該疏水性沸石浸潤於包含該金屬元素之前趨物水溶液中而負載於該觸媒載體上；該前趨物水溶液係選自硝酸鐵水溶液、硝酸錳水溶液或其組合之水溶液，該金屬元素為鐵、錳或其組合。

(2)

2. 如請求項第 1 項所述之金屬觸媒，其中，該金屬觸媒負載的金屬元素為鐵，該前趨物水溶液為硝酸鐵($\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$)水溶液，且該硝酸鐵水溶液中的鐵含量為大於 0wt% 小於等於 15wt%。
3. 如請求項第 1 項所述之金屬觸媒，其中，該金屬觸媒負載的金屬元素為錳，該前趨物水溶液為硝酸錳($\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$)水溶液，且該硝酸錳水溶液中的錳含量為大於 0wt% 小於等於 15wt%。
4. 如請求項第 1 項所述之金屬觸媒，其中，該金屬觸媒負載的金屬元素為鐵和錳之組合，該前趨物水溶液為包括硝酸鐵($\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$)和硝酸錳($\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$)之水溶液，且該前趨物水溶液中的鐵錳含量總合為大於 0wt% 小於等於 15wt%，該前趨物水溶液中的鐵含量和錳含量之重量比值為 0.25 至 4。
5. 一種如請求項 1 至 4 中任一項所述之金屬觸媒之製法，其中，該製法的步驟包括：疏水性沸石製備步驟：將選自 NaY 沸石、HY 沸石、USY 沸石或 ZSM-5 沸石之其中一種沸石之粉末與疏水性黏著劑混合後造粒，製得疏水性沸石載體；負載金屬步驟：將該疏水性沸石載體浸入前趨物水溶液中，經超音波震盪後，過濾液體並將取得之固形份烘乾；其中，前趨物水溶液係選自硝酸鐵水溶液、硝酸錳水溶液或包括硝酸鐵和硝酸錳之水溶液中的一種；鍛燒步驟：使用高溫爐在 550 之溫度下鍛燒乾燥後的固形份，令該固形份經鍛燒後冷卻至室溫，製得負載有鐵、錳或及組合之疏水性金屬觸媒。
6. 如請求項第 5 項所述之金屬觸媒之製法，其中，該負載金屬步驟中，該前趨物水溶液為硝酸鐵($\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$)水溶液，且該硝酸鐵水溶液中的鐵含量為大於 0wt% 小於等於 15wt%，製得負載有鐵之疏水性金屬觸媒。
7. 如請求項第 5 項所述之金屬觸媒之製法，其中，該負載金屬步驟中，該前趨物水溶液為硝酸錳($\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$)水溶液，且該硝酸錳水溶液中的錳含量為大於 0wt% 小於等於 15wt%，製得負載有錳之疏水性金屬觸媒。
8. 如請求項第 5 項所述之金屬觸媒之製法，其中，該負載金屬步驟中，該前趨物水溶液為包括硝酸鐵($\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$)和硝酸錳($\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$)之水溶液，且該前趨物水溶液中的鐵錳含量總合為大於 0wt% 小於等於 15wt%，該前趨物水溶液中的鐵含量和錳含量之重量比值為 0.25 至 4。
9. 一種如請求項第 1 至 4 項中任一項所述之金屬觸媒於處理丙酮之應用。
10. 如請求項第 9 項所述之應用，其中該金屬觸媒係於 370K 至 630K 之溫度範圍內以低溫觸媒處理法使丙酮轉化為二氧化碳及水。

圖式簡單說明

圖 1 是本發明金屬觸媒於處理丙酮之應用系統架構示意圖。

圖 2A 是本發明製得之 USY 沸石之 SEM 圖。

圖 2B 是本發明製得之 10-Fe-USY 金屬觸媒之 SEM 圖。

圖 2C 是本發明製得之 10-Mn-USY 金屬觸媒之 SEM 圖。

圖 2D 是本發明製得之 10-Fe1Mn1-USY 金屬觸媒之 SEM 圖。

圖 3 是本發明透過 H_2 -TPR 對 10-Fe-USY、10-Mn-USY 與 10-Fe₁Mn₁-USY 進行分析之結果曲線圖。

圖 4 是本發明以不同材料（活性碳（AC）、ZSM-5 沸石、NaY 沸石、HY 沸石、USY 沸石）對丙酮吸附貫穿之曲線圖。

圖 5 是本發明以不同材料（活性碳（AC）、ZSM-5 沸石、NaY 沸石、HY 沸石、USY 沸石）處理丙酮之吸附能力之比較圖。

(3)

圖 6 是本發明製得之 USY 沸石在乾燥 (RH=5%) 或潮濕 (RH=50%) 條件下對丙酮吸附貫穿之曲線圖。

圖 7 是本發明製得之 USY 沸石在乾燥 (RH=5%) 或潮濕 (RH=50%) 條件下對丙酮吸附能力之比較圖。

圖 8 是本發明製得之 USY 沸石以不同進流濃度 (400ppm、600 ppm、800 ppm、1000 ppm) 對丙酮吸附貫穿之曲線圖。

圖 9 是本發明製得之 USY 沸石以不同進流濃度 (400ppm、600 ppm、800 ppm、1000 ppm) 對丙酮吸附能力之比較圖。

圖 10 是本發明製得之 USY 沸石在新鮮與吸附脫附後的材料對丙酮吸附貫穿之曲線圖。

圖 11 是本發明製得之 USY 沸石在新鮮與吸附脫附後的材料對丙酮吸附能力之比較圖。

圖 12 是本發明製得之不同含鐵觸媒 (10-Fe-USY、10-Fe-HY、10-Fe-NaY、10-Fe-ZSM-5) 對丙酮處理之效率圖。

圖 13 是本發明製得之不同含量鐵觸媒 (2.5-Fe-USY、5.0-Fe-USY、10-Fe-USY、15-Fe-USY) 對丙酮處理之效率圖。

圖 14 是本發明製得之不同含量錳觸媒 (2.5-Mn-USY、5.0-Mn-USY、10-Mn-USY、15-Mn-USY) 對丙酮處理之效率圖。

圖 15 是本發明製得之不同含量鐵錳觸媒 (10-Fe₄Mn₁-USY、10-Fe₂Mn₁-USY、10-Fe₁Mn₁-USY、10-Fe₁Mn₂-USY、10-Fe₁Mn₄-USY) 對丙酮處理效率圖。

圖 16 是本發明製得之單金屬觸媒 (10-Mn-USY、10-Fe-USY) 與雙金屬觸媒 (10-Fe₁Mn₁-USY) 對丙酮處理之效率圖。

圖 17 是本發明製得之 10-Fe₁Mn₁-USY 金屬觸媒以不同進流濃度對觸媒處理丙酮效率之影響圖。

圖 18 是本發明製得之 10-Fe₁Mn₁-USY 金屬觸媒在不同空間速度對觸媒處理丙酮效率之影響圖。

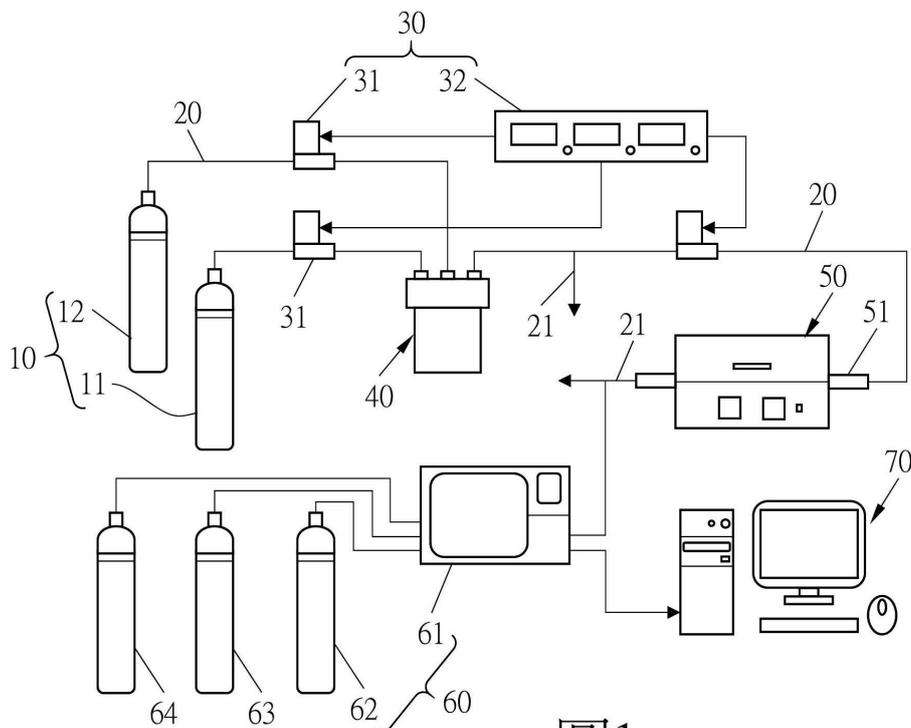


圖 1

(4)

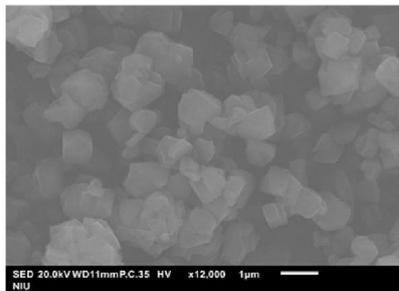


圖2A

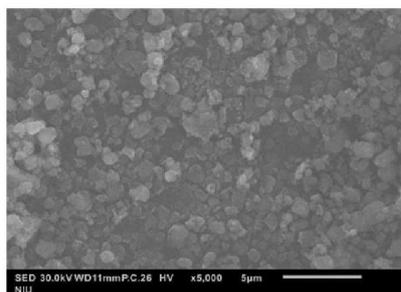


圖2B

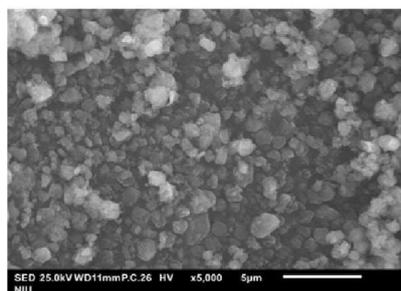


圖2C

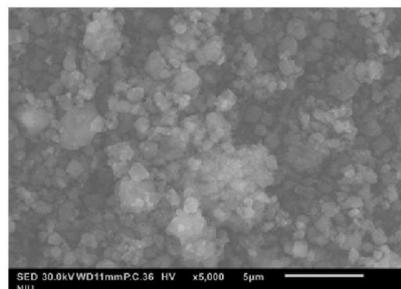


圖2D

(5)

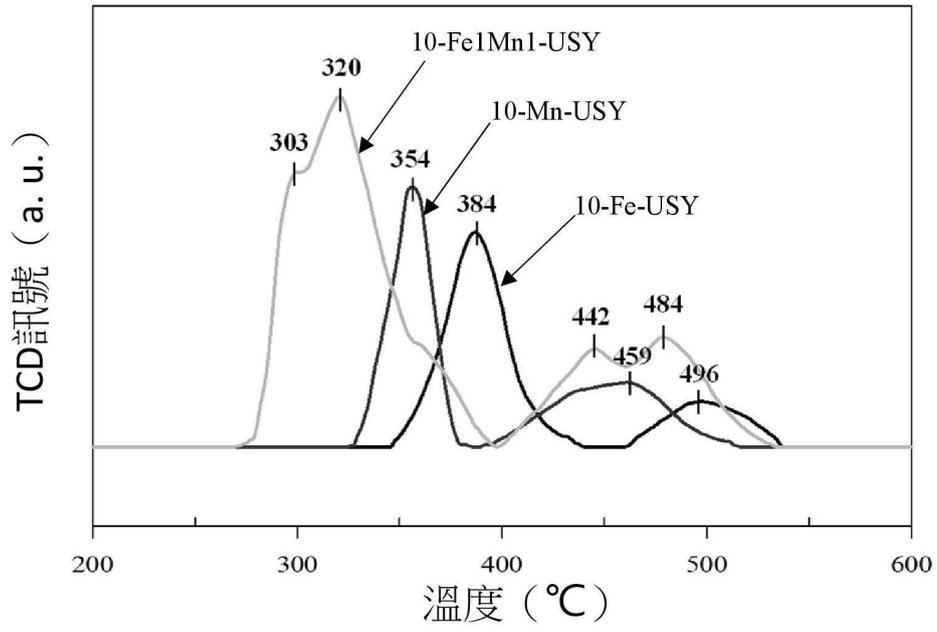


圖3

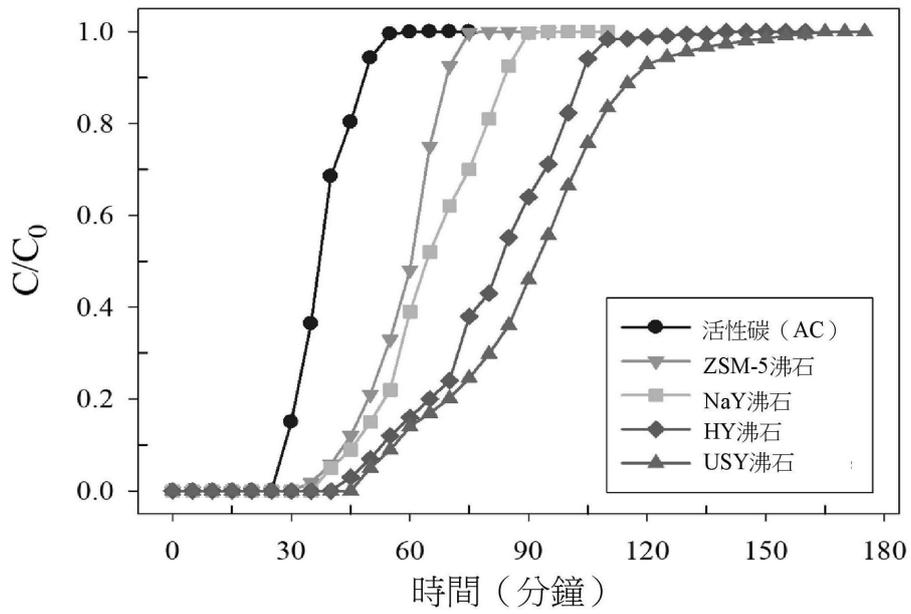


圖4

(6)

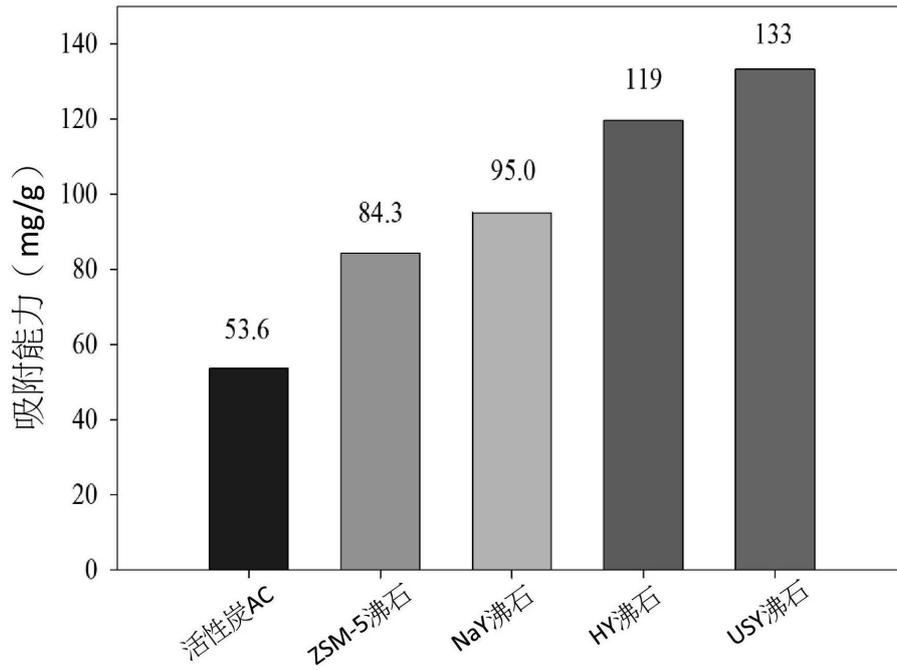


圖5

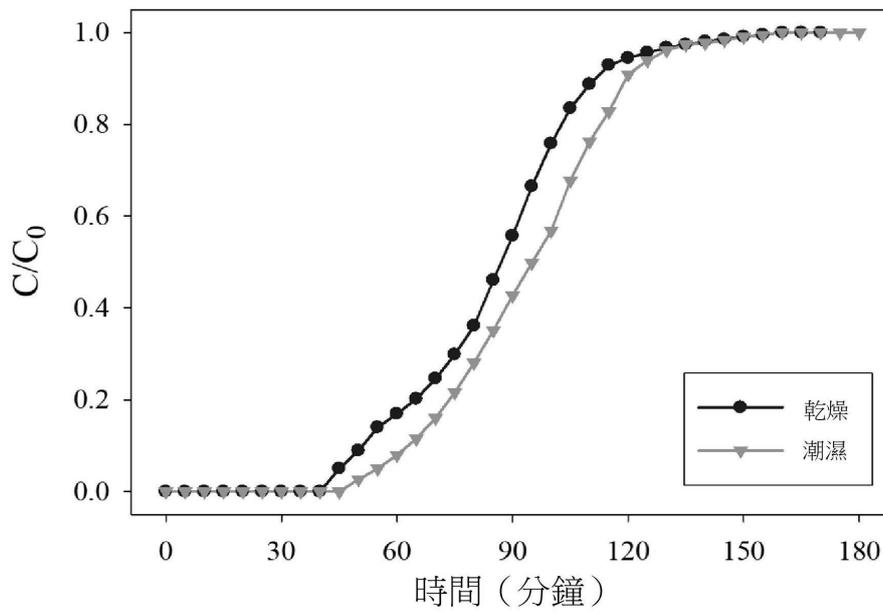


圖6

(7)

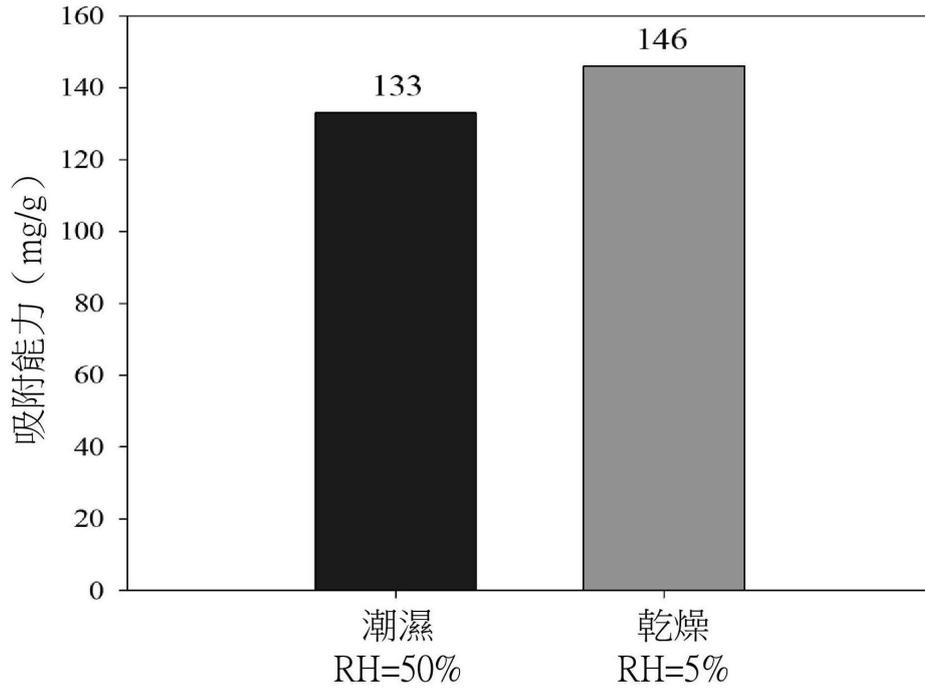


圖7

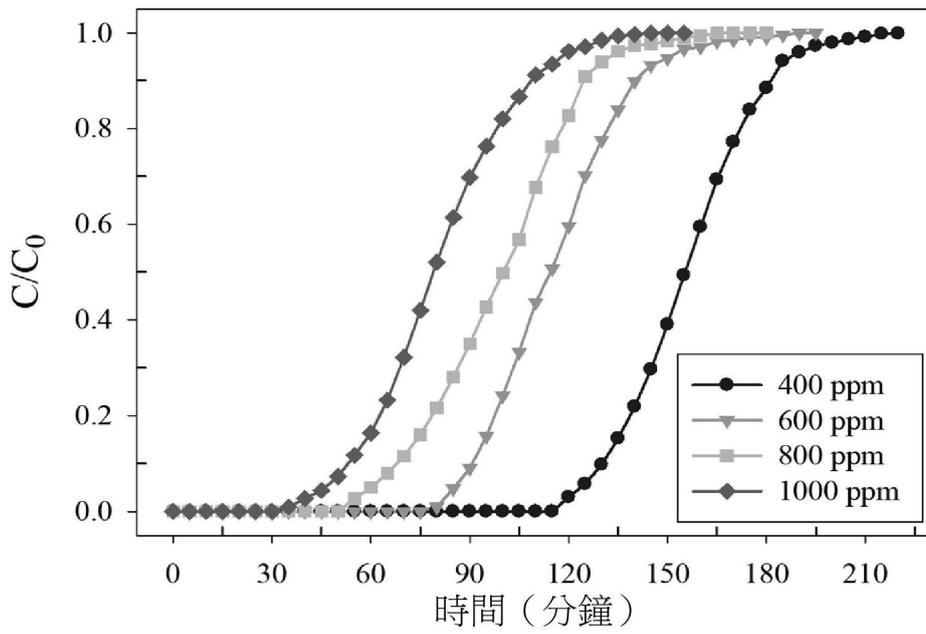


圖8

(8)

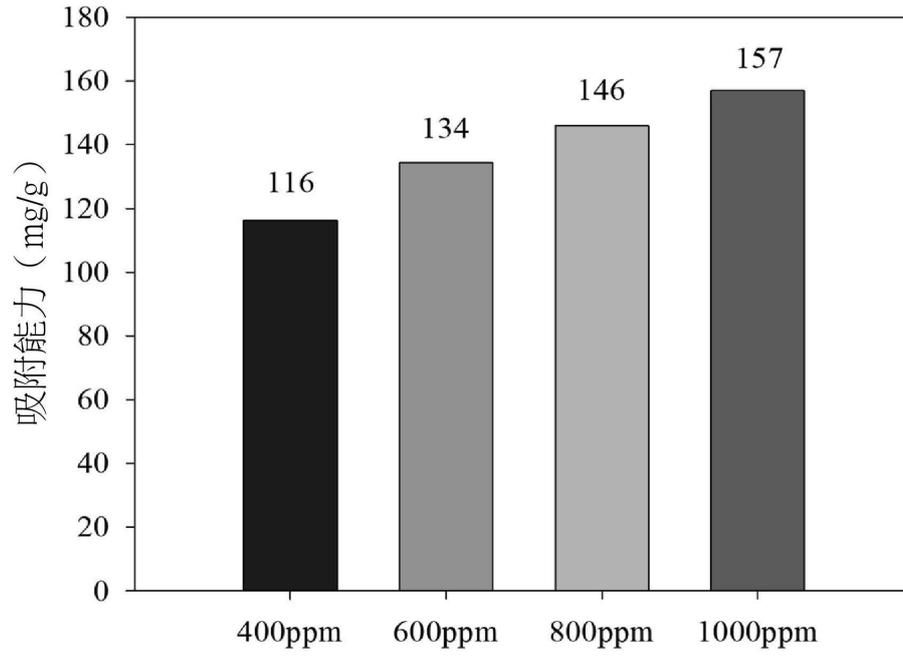


圖9

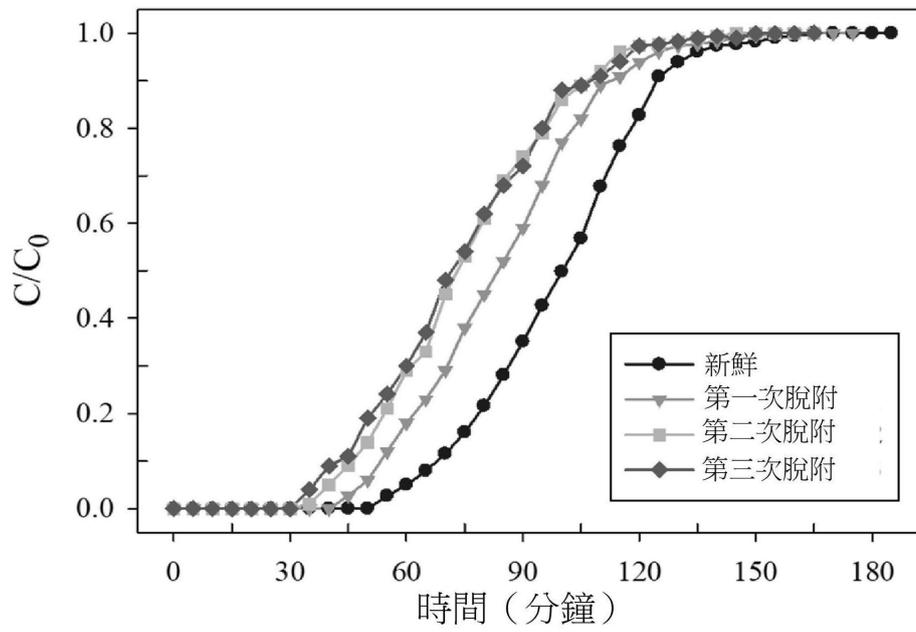


圖10

(9)

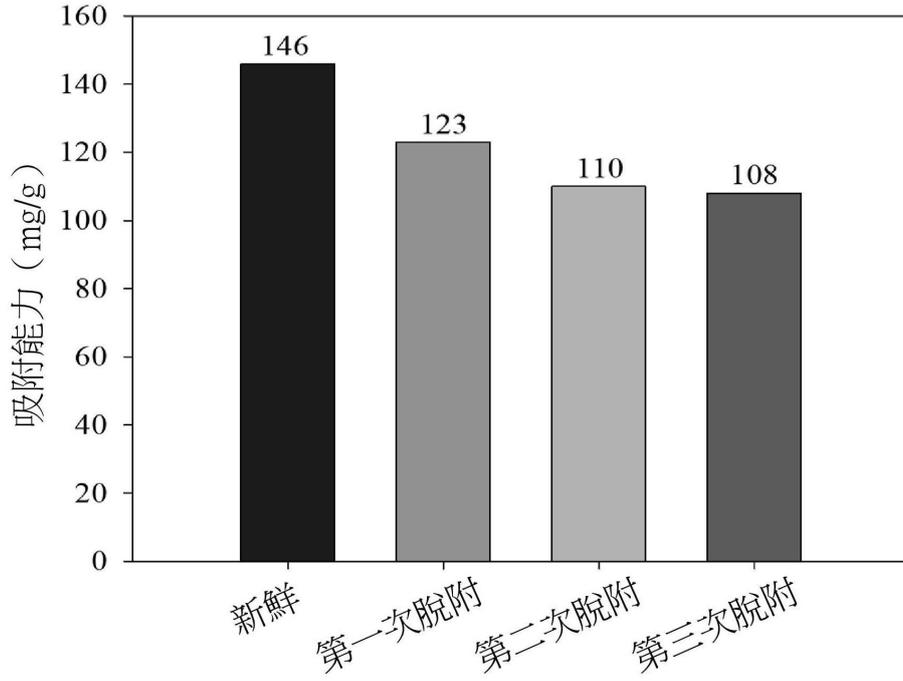


圖11

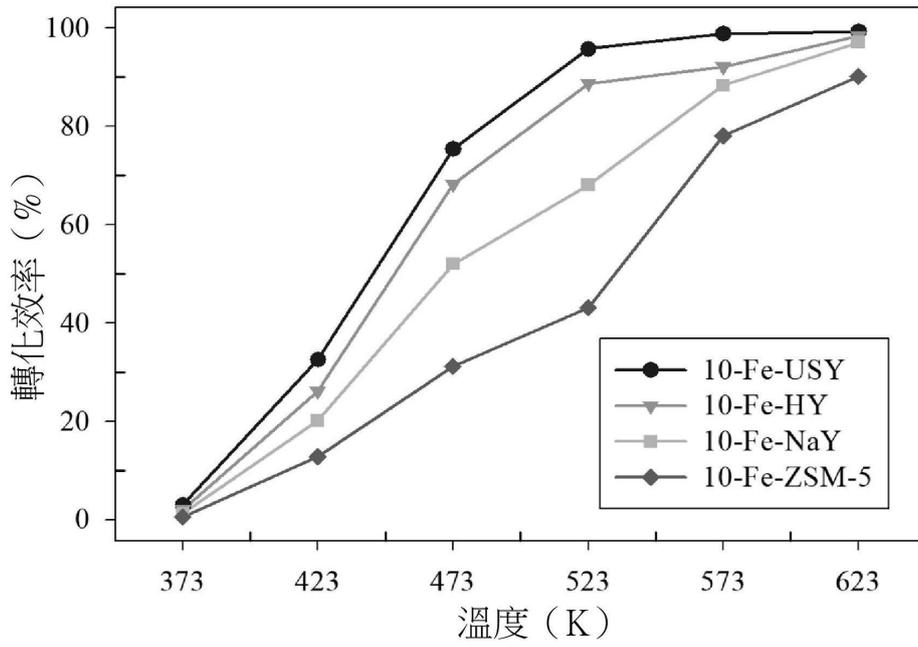


圖12

(10)

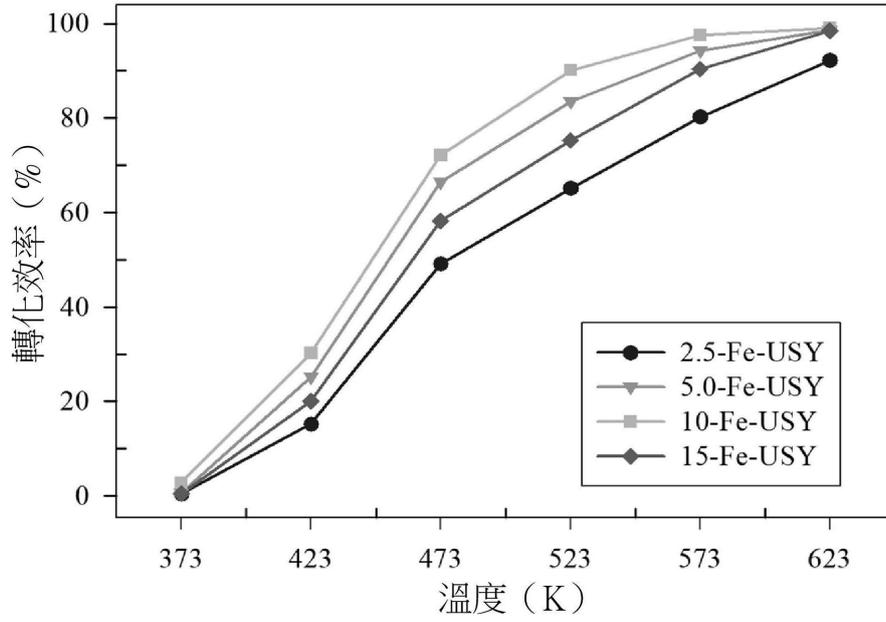


圖13

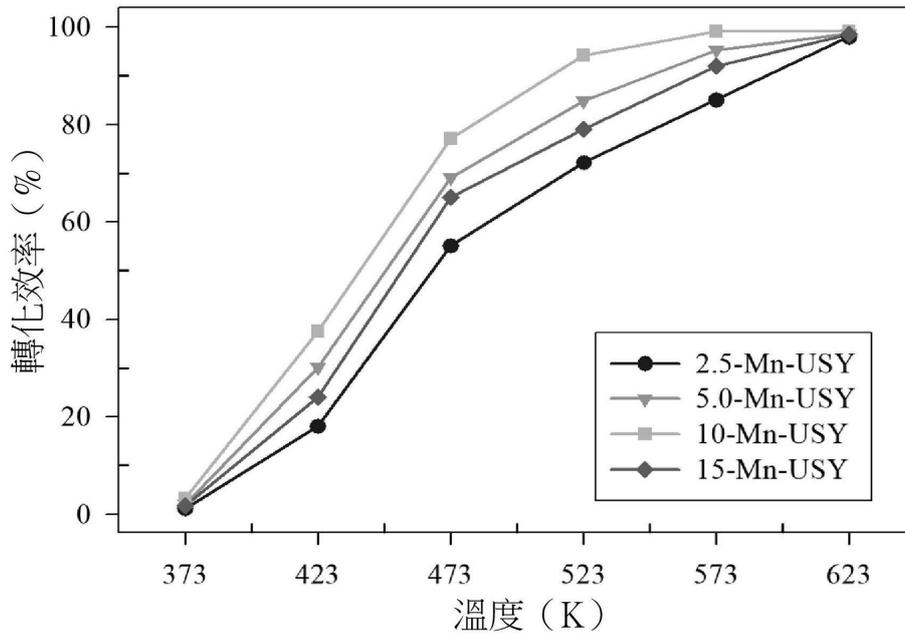


圖14

(11)

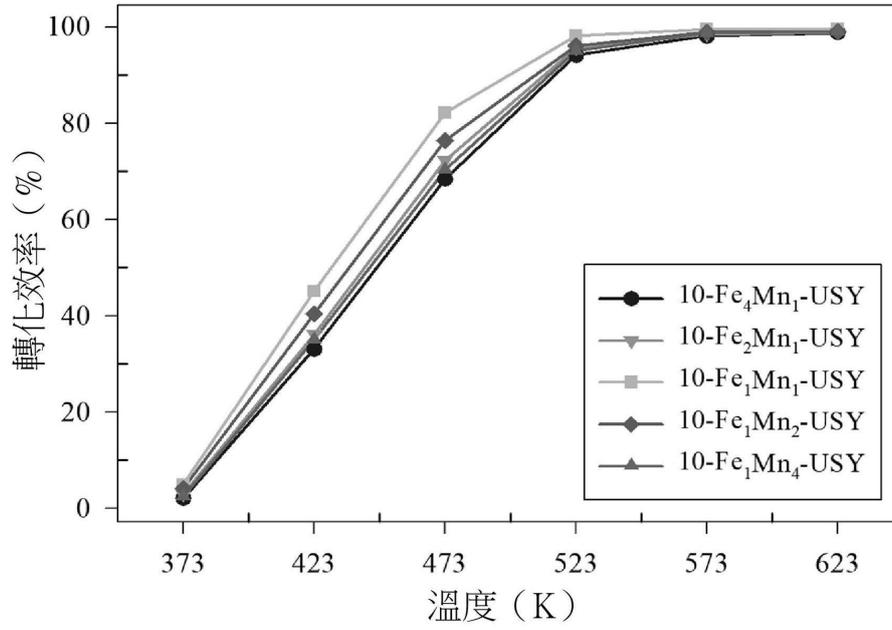


圖15

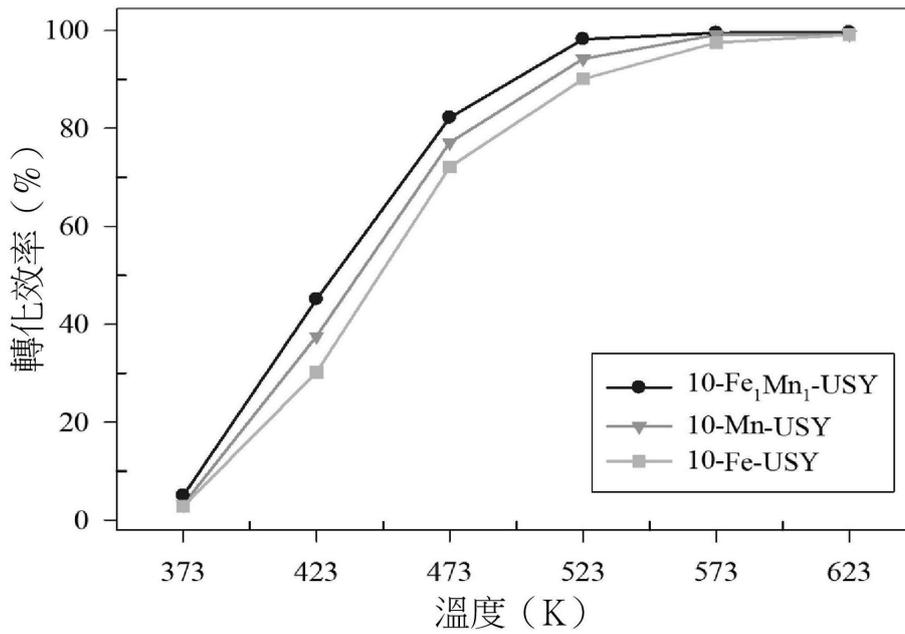


圖16

(12)

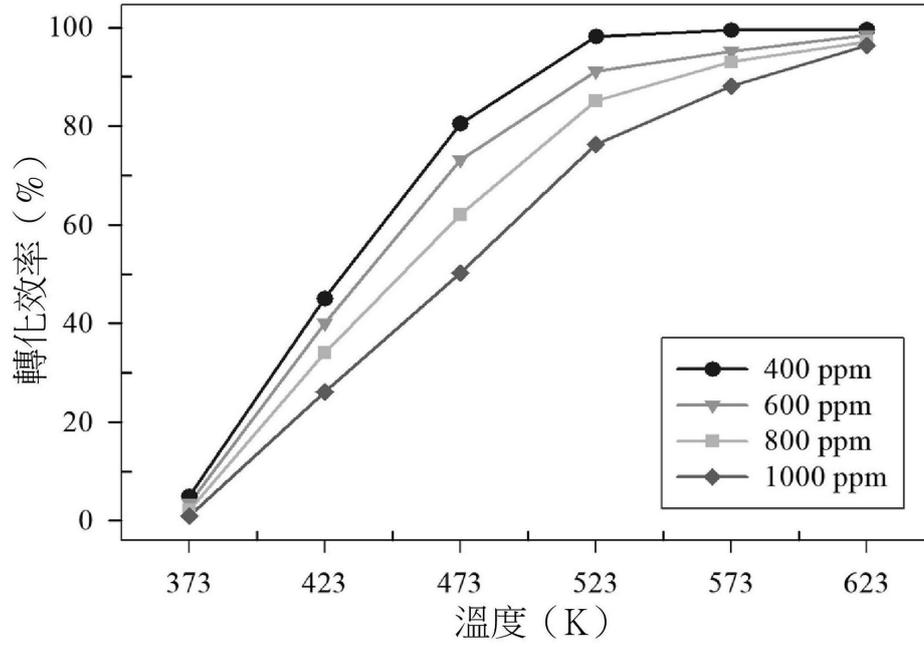


圖17

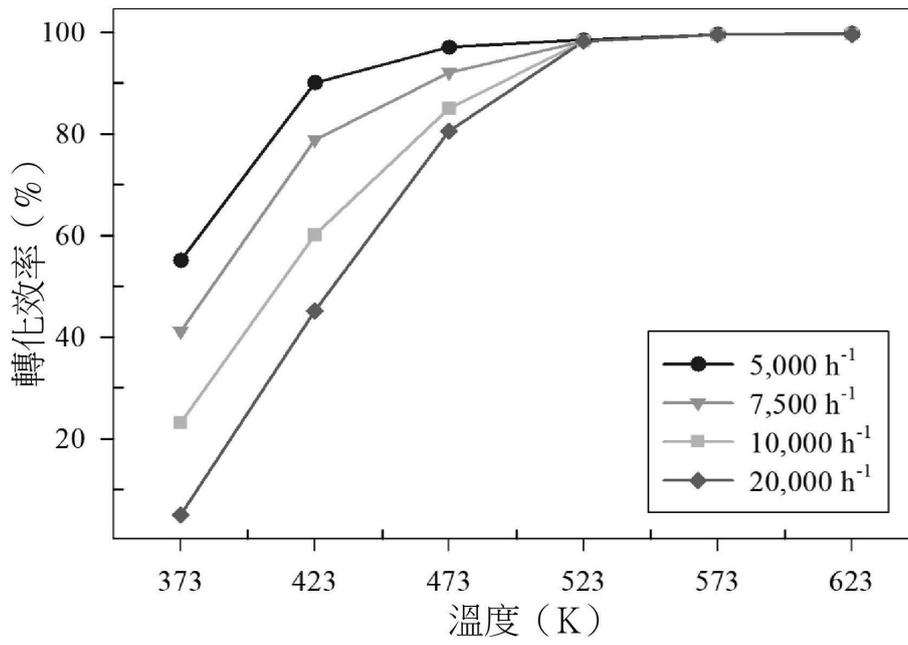


圖18