

行政院原子能委員會
委託研究計畫研究報告

非傳統高效碳基儲氫材料之開發
non-conventional carbon based hydrogen storage materials

計畫編號：982001INER054

受委託機關(構)：國立中央大學

計畫主持人：蔣孝澈

核研所聯絡人員：余明昇、鍾翠芸

聯絡電話：03-4227151#34214

E-mail address：stchiang@cc.ncu.edu.tw

報告日期：2009/11/30

中文摘要

本研究乃先製作高表面積活性碳，以便未來添加金屬製作儲氫材料。採用了水熱碳化法(Hydrothermal carbonization, HTC)先將蔗糖製作出大小介於次微米到數十微米之含碳粒子或粒子團聚物，然後經絕氧碳化後再用 KOH 進行化學活化，得到高比表面積的活性碳。研究中探討添加碳酸氫銨、是否先經碳化及碳化溫度，化學活化溫度、活化劑比例、活化劑浸泡等因素。發現以添加碳酸氫銨水熱、再以 450 °C 碳化，最後與炭化物比例為 4 之 KOH 溶液混合浸泡 60 分鐘後烘乾，再以 900 °C/60 分鐘進行活化，所製作之產物相對較好。可獲得比表面積 3510 m²/g、總孔洞體積 1.849 cm³/g、微孔體積 1.397 cm³/g、微孔佔孔體積比例 75.6 % 的活性碳，由蔗糖為基礎之產率為 13.9 wt%。已經達到商業化 (AX-21, 3000 m²/g) 高表面積活性碳水準。

另一個做法是藉由在酸性的環境下，由碳化合物前驅物-有機模板-矽化物 (carbon precursor-organic templates-silica) 以多成份自我組裝 (multi-component assembly) 現象直接合成具規則排列的中孔洞碳/矽混成物。在熱處理的過程中作為碳前驅物的糖分子會聚合成較大分子量的寡聚合物 (oligomer)，利用糖分子本身所具有的氫氧官能基 (hydroxyl group) 在酸性的環境下藉由 S⁺XI⁺

機制與陽離子界面活性劑以靜電作用力 (electrostatic bonding) 形成規則立方體排列的中孔材料。在藉由無氧熱處理移除模板移除及碳化處理後得到規則排列的中孔洞碳/矽混成物,在矽化物移除之後即可得到具有穩定結構的中孔洞碳化合物材料。