

行政院原子能委員會
委託研究計畫研究報告

中高溫氣體淨化與分離材料及製程開發

Development and characterization of a mid-high temperature
CO₂ sorbent

計畫編號：982001INER017

受委託機關(構)：交通大學 材料科學與工程學系

計畫主持人：陳三元 教授

核研所聯絡人員：邱耀平博士、余慶聰博士

聯絡電話：03-4711400#5103

E-mail address：sanyuanchen@mail.nctu.edu.tw

報告日期：98. 12. 2

中文摘要

本實驗利用共沈法合成不同比例的 Ca-rich Ca-Al-CO₃ 層狀水滑石(LDH)，在 200-800°C 的溫度範圍內進行吸附，發現其對於二氧化碳吸附能力，會隨著 Ca/Al 的比例而增加可達到~53%，以 Ca-Al-CO₃ Ca/Al = 7:1 LDH 具有最佳的二氧化碳吸附能力，並且在 600°C 吸/750°C 脫附迴圈的試驗呈現具有相當好的可逆性及 45% 吸/脫特性。同時在不同 CO₂/N₂ 比例的混合氣體在不同流量速率下發現 Ca-Al-CO₃ Ca/Al = 7:1 LDH 對二氧化碳吸附的吸附量仍呈現相當高吸附能力或敏感性，並以微胞乳化法利用不同界面活性劑 (surfactant) 合成奈米-層狀水滑石 (Ca/Al=3:1)，其 LDH (CTAB-LDH) 粉體尺寸約為 50~100 nm。這些研究結果證明 LDH 應用在中高溫合成氣體淨化程序中二氧化碳捕集/分離上將扮演重要的角色。在另外一方面本實驗也同時利用直接含浸法與兩種表面改質法，將中孔洞二氧化矽材料填入不同含量的氧化鈣，於孔洞中得到奈米級的氧化鈣來吸附二氧化碳。接著利用小角度 X 光繞射儀 (SAXRD) 與傅立葉紅外光譜儀 (FT-IR) 進行結構、成分鑑定，藉由氮氣等溫吸附 (BET) 測得其孔洞大小與表面積，利用感應耦合電漿原子發射光譜分析儀 (ICP-AES) 成分分析，並熱重分析儀 (TGA) 來量測二氧化碳的吸附行為，發現其吸附的速率較慢，這可能與其中孔洞的結構有關。

關鍵字：鈣-鋁層狀水滑石、二氧化碳吸附、中孔洞二氧化矽、熱分析