

MWW 族群沸石用於線性烷基苯合成之催化研究

嚴湘婷, 蔡振章*

國立高雄大學應用化學系

*Email: tctsai@nuk.edu.tw

苯和長烯烴烷化反應為一個重要的工業程序，製造之線性烷基苯（Linear alkylbenzene, 後簡稱 LAB）是一個關鍵性化學中間體，再以濃硫酸進行磺酸化合成線性烷基苯磺酸鈉（LAS），具強清潔力與環境友善性，為一種常用之主流清潔劑。在多種 LAS 異構物中，以二號取代的烷基苯具有最高之生物分解性。目前 LAB 製造程序絕大部分使用 HF 液體酸觸媒進行催化，具有強腐蝕性、高危險性、產生大量廢酸等環保問題。長久以來，清潔劑工業一直在尋求發展一種固體酸催化觸媒，得以改善目前 HF 生產程序的環保與工安問題。文獻報導多種沸石在 LAB 合成反應具有優良之催化性能，沸石具有化學及熱穩定性、可回收再生等特質，相當有應用潛力。然而在 LAB 異相催化操作程序上，沸石觸媒普遍存在著容易失活、再生耗能等問題。因此，發展線性烷基化反應的研究方向在於改善催化穩定性。

MCM-22 前驅物(IZA code MWW)為 2D 沸石，意即平行空間連續重複的層狀結構，經由煅燒後可得到 3D 結構之 MCM-22，具有兩組互不相通的孔道系統，其中一組十圓環孔道（ $4.0 \times 5.9 \text{ \AA}$ ）以正弦曲狀貫穿整個骨架結構，另一組則是被十圓環窗口限制孔洞開口的十二超籠孔洞（ $7.1 \times 18.2 \text{ \AA}$ ），表面存在著十二圓環半籠結構

（Hemisupercage），有文獻指出半籠結構較不具擴散阻礙，因此可以表現出高度催化活性。另外，尚未煅燒除去模板前的 MCM-22 前驅物可以經由不同方式（如插層、脫層、層間柱化等）得到 ITQ-2 與 MCM-36 等稱之為 MWW 沸石族群，具有不同孔洞結構及催化性質。近幾年，MWW 沸石族群在各類催化反應之特殊表現頗受到注目。

本研究旨在探討 MCM-22 沸石族群在線性烷基苯催化反應的表現，針對不同合成方式而得的 MCM-22、脫層程度不同的 ITQ-2 在催化上的表現；並改變反應操作條件（反應溫度、進料比例等）對沸石催化穩定度和產物選擇率的影響。依據文獻報導，在正丙基苯不均化催化反應中，可以由產物選擇性判斷沸石之孔道結構。本研究將藉由正丙基苯不均化催化反應，進行 MCM-22 沸石族群之孔洞結構鑑定。期能探討沸石在 LAB 反應之催化性能與沸石結構之關連性。

吾人成功合成出 MCM-22 以及不同脫層程度的 ITQ-2-1、ITQ-2-2、ITQ-2-3。正丙基苯不均化反應的結果顯示在脫層前的選擇性會偏向 10 圓環主導，隨著脫層程度加劇會漸趨於 12 圓環的催化選擇率結果。完全脫層的 ITQ-2-1 由於裸露在表面的半籠結構增加，有利於產物的擴散，因此表現出相當優秀的穩定性。

關鍵字：MCM-22；ITQ-2；線性烷基化反應；正丙基苯不均化反應

報告型式：☐口頭 ☐海報 ☒皆可

是否參加學生壁報論文競賽：☒是 ☐否