

錳觸媒於低溫下之苯乙烯環氧化反應

洪睿文, 董觀宇, 陳怡秀, 萬本儒*

台大化工系

Email: benzuwan@ntu.edu.tw

國科會計畫編號：NSC 102-2622-E-002-006-CC1

摘要

本研究為苯乙烯環氧化的催化，在液相環境下以 H_2O_2 作為氧化劑。由安全性評估得知，在常溫(25°C)下進行反應將可低於各反應物閃火點及爆炸極限，因此應用具低溫催化效應之錳離子交換之沸石為觸媒，嘗試研究苯乙烯反應生成氧化苯乙烯。研究結果顯示：(1)文獻發表之錳沸石催化反應系統有分相問題，造成反應前後實驗量測莫耳不平衡以及數據嚴重錯誤問題。本研究已藉由 Aspen Plus 的 Decanter 模擬精準判斷"相狀態"，並已設計出不分相之溶液組成。(2)已製備出三種不同含錳離子之沸石觸媒，反應測試顯示其催化活性高低依序為 Mn-Beta > Mn-Y > Mn-A。(3)碳酸氫鈉是反應關鍵之一，反應系統內如果完全不添加碳酸氫鈉將無任何轉化率，溶液中含 0.15 wt % ~ 1.24 wt % 的碳酸氫鈉則可使轉化率提升至 56~63%，其中含 0.31 wt % 具有最佳轉化率。(4)檢驗反應溫度影響可知，較低溫能反其道的促使轉化率及選擇率皆顯著提升，原因可能是低溫可降低反應系統中 Na^+ 與沸石上 Mn^{2+} 活性基之離子交換，以及減少 Mn^{2+} 與碳酸氫鈉形成碳酸錳沉澱物。(5)苯乙烯與 H_2O_2 的莫爾比例會影響反應結果，在反應溫度為-5°C，1:4 的比例能提升轉化率至 90% 以上，產率達 64%。(6)比較 Mn-Beta 與文獻中 MnO 非均相觸媒及 MnSO_4 均相觸媒行苯乙烯環氧化的催化，本研究 Mn-Beta 之活性遠高於 MnO，略高於 MnSO_4 ，且 Mn-Beta 具備重複使用性。

關鍵字：環氧化反應、苯乙烯、氧化苯乙烯、低溫、錳-沸石

報告型式：口頭 **海報** 皆可

是否參加學生壁報論文競賽：**是** 否