

Chang, C. D., J. C. W. Kuo, W. H. Lang, S. M. Jacob, J. J. Wise, A. J. Silvestri. 1978. Process studies on the conversion of methanol to gasoline. *Industrial and Engineering Chemistry Process Design and Development* 17(3): 255-260.

論文摘要：

- 1.Process studies : Methanol→Gasoline 。
- 2.Process variable studies : 利用 single-pass fixed bed reactor 探討溫度與壓力之影響。 。
- 3.Process design and catalyst aging studies : 利用 two-stage fixed bed reactors 探討：
 - (1) Crude methanol (83% pure methanol + 17% water) 之使用。
 - (2) 於 process operating conditions (Table V) 下，catalyst 之老化 (Aging) 。

相關研究：

- 1.Mattox (1962) 於利用 NaX 將 methanol 脫水生成 dimethyl ether 中，發現少量之 C₂-C₅ olefin 。
- 2.Mobil developed a new process for converting coal or natural gas to high quality gasoline with high selectivity over a new class of shape-selective zeolites 。（Mobil 利用 zeolites 發展 MTG process）
- 3.These zeolites are members of the ZSM-5 class which posses a unique channel structure with aperture (孔) intermediate between small pore zeolites and faujasites (Faujasite is a mineral from the family of zeolites) (關於 zeolites，擁有特殊之結構，孔徑界於小孔之 zeolites 與 faujasites 間) 。

實驗內容：

- 1.Process variable studies carried out in single-pass fixed bed reactor : Maximum catalyst volume 0.37 in³ ; 溫度 600~1000°F ; WHSV 1.0~1.5 h⁻¹ ; Partial pressure 0~720 psig 。
- 2.Process design and catalyst aging studies conducted using a two-stage fixed bed reactors with light gas recycle to the second reactor :
 - (1) Pure methanol 與 Crude methanol (83% pure methanol+17% water) 。
 - (2) catalyst aging : 實驗條件—inlet、outlet temperature ; inlet pressure、space velocity 等 (Table V) 。

研究結果：

1.Process variable-Temperature :

- (1) 溫度超過 600°F，甲醇轉換幾近完全。
- (2) 提高反應溫度，C₂-C₄ olefins 增加，Butane 降低，Total C₅+ 降低。
- (3) Durene (1,2,4,5 四甲苯 Tetramethylbenzene) 雖具有高 Octane，卻也因高 melting point 175°F，容易在汽化器 (Carburetor) 發生結晶，影響駕駛性能。引擎動力測試顯示，汽油內之 durene 含量以不超過 4~5% 為上限，以避免傷及引擎。
- (4) 提高反應溫度，可降低 durene 之產量。

2.Process variable-Pressure : 提高壓力有助於 higher aromatics、durene 與 gasoline 之形成。其中，aromatics 之產物分佈中，side-chain carbons 之比例高過 ring carbons。

3.Process design studies : 使用 Crude methanol 作為進料時，若進口溫度低於 500°F，catalyst 出現失活。若進口溫度提高至 600°F，1st reactor 之脫水反應可持續數個月，無庸再生。

4.Catalyst aging studies : C₃-C₄ paraffins 降低、C₃-C₄ olefins 增加；C₅+ nonaromatics 大增；aromatics 小降；C₅+ 微增。