

等 別：高考二級
類 科：化學工程
科 目：化學程序工業
考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

- 一、萃取分餾 (extractive distillation) 經常使用於沸點差異不大混合物之分離，例如以糠醛 (沸點 161.7°C) 作為溶劑，進行正丁烯 (沸點 -6.3°C)、正丁烷 (沸點 -0.5°C)、1,3-丁二烯 (沸點 4.4°C) 混合物之萃取分餾程序。請說明萃取分餾之原理及糠醛之角色。(16 分)
- 二、化工製程設計常使用三種流程圖：方塊流程圖 (block flow diagram, BFD)、程序流程圖 (process flow diagram, PFD)、管件及儀表圖 (pipe & instrument diagram, P&ID)，請說明各種流程圖包含之內容及繪製要求。(24 分)
- 三、某進料(F)流經反應器而生成產物(P)，惟進料亦可經由另一反應途徑衍生廢棄物(W)，上述兩反應途徑屬於並聯反應，且屬於進料之二階 (second order) 不可逆反應：
(一)何謂阿瑞尼斯定律 (Arrhenius Law)？(5 分)
(二)請以反應活化能解說，反應溫度提升較有助於產物或廢棄物之生成。(15 分)
- 四、甲苯進行氫化反應而生成苯及甲烷，若反應器之進出料流量及成分如下表所示，請分別以甲苯及氫氣為基準，計算轉化率 (conversion) 及產率 (yield)。(20 分)

成分	進料(kg mol/hr)	出料(kg mol/hr)
H_2	1758	1480
CH_4	704	983
C_6H_6	13	290
$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$	322	44
$\text{C}_{12}\text{H}_{10}$	0	3

- 五、液態正丁烯 (n-butene) 流經固定床反應器而轉化為異丁烯 (i-butene)，其流程及反應條件如下圖所示，進料含有 40 wt% 之正丁烯，其餘成分為正丁烷 (不參與反應)。若製程出口之流量 (P, kg/min) 為迴流量 (R, kg/min) 之 8 倍，請計算正丁烯流經反應器之單程 (one pass) 轉化率。(20 分)

