105年公務人員高等考試一級暨二級考試試題　代號：23060　　全一頁

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：_____

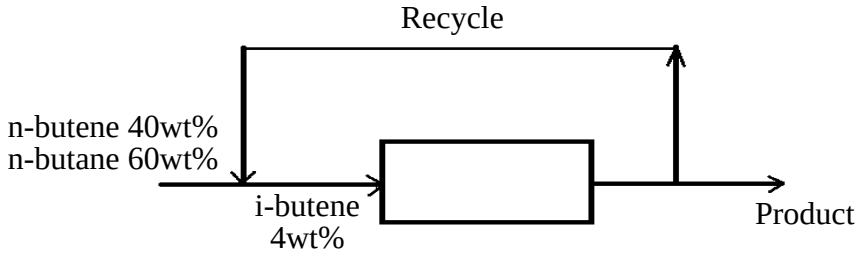
※注意：㈠可以使用電子計算器。
㈡不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。
㈢請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

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℃）作為溶劑，進行正丁烯（沸點−6.3℃）、正丁烷（沸點−0.5℃）、1,3-丁二烯（沸點 4.4℃）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：
㈠何謂阿瑞尼斯定律（Arrhenius Law）？（5 分）
㈡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
$C_6H_5CH_3$	322	44
$C_{12}H_{10}$	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）