

等別(級)：薦任

類科(別)：技術類(選試化學程序工業)－關務

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。

- 一、請說明方塊流程圖 (block flow diagram)、程序流程圖 (process flow diagram) 及管線儀表流程圖 (piping and instruments diagram, PID) 之意義與內容 (15 分)，請舉例說明 (5 分)。
- 二、異丙醇／水間存在著共沸，傳統上對異丙醇水溶液之分離可利用共沸蒸餾技術。該法為加入 Entrainer (Cyclohexane)，利用 Entrainer 與水及異丙醇會形成三成分共沸物且水不互溶之特性回收高純度之異丙醇。此系統須共沸塔 (T-101) 及汽提塔 (T-102) 串聯操作，三成分共沸物於 T-101 塔頂蒸出，再以相分離器 (Decanter) 將有機層回流至 T-101，水層則回流至 T-102 回收水中殘餘之溶劑，高純度之異丙醇於 T-101 塔底回收，廢水則於 T-102 塔底排放。請回答以下問題：
 - (一)何謂 Entrainer? (10 分)
 - (二)試繪此共沸蒸餾之流程圖。(10 分)
- 三、有一股重油，流量為 3600 kg/h 流入管殼式熱交換器中，溫度由 372 K 被冷至 350 K，而冷水 (溫度 290 K) 以流量 1450 kg/h 流經管外。油之比熱為 2.3 kJ/kg·K，水之比熱為 4.187 kJ/kg·K，熱交換器之總熱傳係數 U (overall heat transfer coefficient) 為 340 W/m²K，試求：
 - (一)水之出口溫度。(10 分)
 - (二)熱傳面積，若流體流向為 countercurrent flow。(5 分)
 - (三)熱傳面積，若流體流向為 cocurrent flow。(5 分)
- 四、一個儲槽可耐壓至 150 psig，體積為 150 ft³，內含有害氣體 21% 希望降低至 1%，一種方法是利用氮氣吹驅 (purge)，在常壓常溫 (0 psig, 80°F) 下將氮氣連續吹入槽中後排放，吹入之氮氣迅速與槽內氣體混合，因此離開儲槽之氣體有害物質含量與槽內相同，如此連續吹驅可使有害氣體含量降低至 1%；另一方法為儲槽先用氮氣充壓至 140 psig，然後洩壓排空至常壓，如此重複進行直至有害氣體含量降至 1% 為止。若決定採用第二種充壓方式處理，試求需多少體積之氮氣 (以 1 atm, 0°C 計) 才能達到目標？假設空氣、氮氣與有害氣體均為理想氣體，氣體常數 10.73 ft³·psia/lbmole·°R。(20 分)
- 五、請說明工業製氫之方法有那些？試舉三例，請用流程圖說明。(20 分)