

等 別：三等考試  
 類 科：化學工程  
 科 目：輸送現象與單元操作  
 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)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、(一)如圖 1 所示，平板 a 熱傳截面積  $10 \text{ m}^2$ ，厚度為  $100 \text{ mm}$ ， $T_1$  為  $280^\circ\text{C}$ ， $T_2$  為  $220^\circ\text{C}$ ，假設此平板熱傳係數在  $100^\circ\text{C}$  為  $0.01 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ， $500^\circ\text{C}$  為  $0.15 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ，試求通過平板的熱通量。(15 分)
- (二)在圖 1 有五種不同材料 (a、b、c、d、e)，當通過不同材料的平板之熱通量為恒定時，其溫度曲線如圖 1 所示，請問何種材料最適合做散熱片？(5 分)

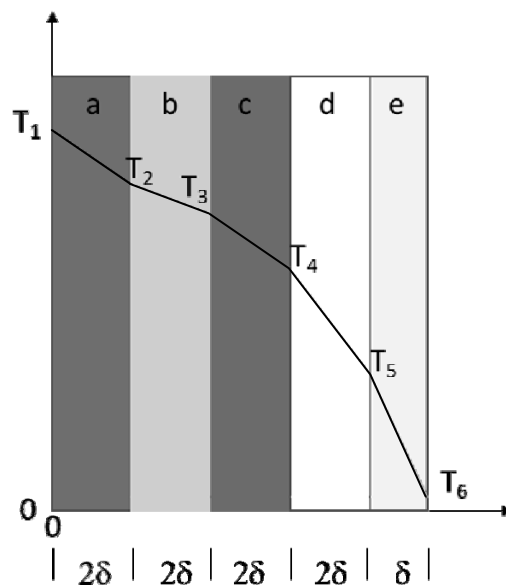


圖 1

- 二、吾人想將一個 2 公升的反應槽放大至 2000 公升反應槽，限制條件反應槽高度和槽體直徑比為 2。2 公升槽之攪拌葉直徑為  $3.24 \text{ cm}$ ，攪拌速度  $500 \text{ rpm}$ ，試求在設計條件 (1) 固定攪拌葉尖端速度 (constant impeller tip speed) 及 (2) 固定雷諾數 (constant Reynolds number) 下 2000 公升反應槽的攪拌速度？(20 分)
- 三、請依下表描述不同分離方法填入其不同的特性，按此表內容相對位置繪於試卷上作答。(20 分)

分離方法	進入相 (phase)	分離驅動力 (separating agent)	加入可能相	分離原理
蒸餾	L and/or V	熱傳或作功	V or L	不同揮發度
氣提				
吸收				
萃取				
結晶				
薄膜				

(請接背面)

等 別：三等考試  
類 科：化學工程  
科 目：輸送現象與單元操作

- 四、在蛋盒製程中當蛋盒成型後含水量為 75%，需將產品送進加熱爐中烘乾（圖 2），使內含水量達適當比例。今有一紅外線加熱爐可加熱  $5000 \text{ W/m}^2$ ，如輸送帶進入加熱爐之滯留時間 18 sec，紙盒之暴露面積  $0.0625 \text{ m}^2$ ，質量為 0.22 kg；水之蒸發熱為  $2400 \text{ kJ/kg}$ ，若欲將蛋盒含水量由 75% 降至 65%。而你的主管同意採購此加熱器，你的意見如何？（20 分）

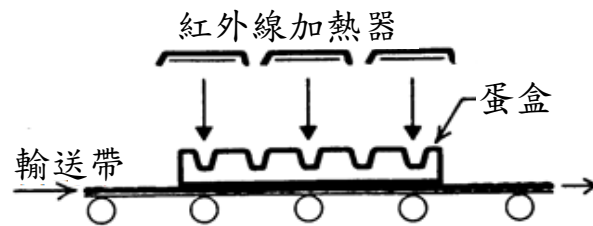


圖 2

- 五、有五種化合物及其進料流速如下：propane( $C_3$ ,  $45 \text{ kgmol/hr}$ )、isobutane( $iC_4$ ,  $130 \text{ kgmol/hr}$ )、n-butane( $nC_4$ ,  $226 \text{ kgmol/hr}$ )、isopentane( $iC_5$ ,  $181 \text{ kgmol/hr}$ )和n-pentane( $nC_5$ ,  $317 \text{ kgmol/hr}$ )。擬以簡單常壓蒸餾塔進行分離，進料壓力為  $1.8 \text{ MPa}$ ，進料溫度為  $38^\circ\text{C}$ ，回收各化合物純度需達 98% 以上，其相對揮發度為  $C_3/iC_4 = 3.6$ ， $iC_4/nC_4 = 1.5$ ， $nC_4/iC_5 = 2.8$ ， $iC_5/nC_5 = 1.35$ ：(一)有幾種蒸餾塔組合可以分離此五種化合物？（10 分）(二)依題意最有可能簡單組合為何？並標明每個蒸餾塔產物。（10 分）