

經濟部所屬事業機構 101 年新進職員甄試試題

類別：化工製程

節次：第三節

科目：1. 單元操作 2. 輸送現象

- | | |
|----------|---|
| 注意
事項 | <ol style="list-style-type: none">1. 本試題共 2 頁(A4 紙 1 張)。2. 可使用本甄試簡章規定之電子計算器。3. 本試題分 10 大題，每題配分於題目後標明，共 100 分。須用藍、黑色鋼筆或原子筆在答案卷指定範圍內作答，不提供額外之答案卷，作答時須詳列解答過程，於本試題或其他紙張作答者不予計分。4. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。5. 考試結束前離場者，試題須隨答案卷繳回，俟該節考試結束後，始得至原試場索取。6. 考試時間：120 分鐘。 |
|----------|---|

※已知 $\ln 5 = 1.609$ ， $\ln 3 = 1.099$ ， $\ln 2 = 0.693$ ， $\ln 7 = 1.946$

※已知公式： $R_1 = \frac{1}{2\pi K_A L} \ln \frac{r_1}{r_i}$

一、簡述穩定狀態(Steady state)、均勻分布(Uniform)、微觀(Microscopic)、巨觀(Macroscopic)。

(8 分)

二、簡述下列名詞 (每小題 1 分，共 4 分)

(1) 質量濃度： ρ_i (mass concentration)

(2) 莫耳濃度： C_i (molar concentration)

(3) 質量分率： ω_i (mass fraction)

(4) 莫耳分率： X_i (mole fraction)

三、(1) 簡述在填充塔(packing tower)操作中，氣體速度超過溢流速度(flooding velocity)時之現象。

(5 分)

(2) 說明共沸蒸餾與萃取蒸餾之差異。(6 分)

四、(1) 一般的分離操作，大都採用逆向流(counter-current arrangement)，其優缺點為何？(5 分)

(2) 在填充塔(packing tower)操作中，何謂洞穴效應(channeling effect)？(5 分)

五、(1) 比較文氏計(Venturi meter)與孔口計(orifice-meter)之差異。(4 分)

(2) 分別簡述文氏計(Venturi meter)與皮托管(Pitot tube)的原理，並比較其差異，請分別繪出簡圖說明之。(6 分)

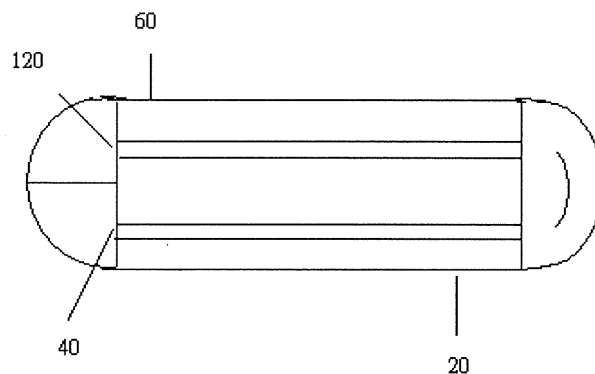
六、某一發熱體為球形，其半徑為 r_i ，發熱體內每單位時間、單位體積之發熱量為 $S \text{ J/m}^3 \cdot \text{s}$ ，球體表面溫度固定維持在 $T_i \text{ K}$ 。試由殼均衡(shell balance)出發，導出發熱體內溫度 T 和半徑 r 之關係式， $T = T(r)$ 。本系統為穩定狀態。(steady state) (10分)

七、外徑 200 mm 之鋼管輸送水蒸汽外層覆 50 mm 厚度， $K_1 = 0.09 \text{ Kcal/hr} \cdot \text{m}^\circ\text{C}$ 之保溫材料 A 及 B， $K_2 = 0.08$ ，25 mm 厚度，求單位長度所通過的熱量，並求 A，B 之界面溫度，A 保溫之內緣 170°C ，B 外緣 20°C 。(10分)

八、半徑 2 mm 長 10 cm 之毛細管內裝 $\rho = 0.865 \text{ g/cm}^3$ ，黏度 $1.365 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ 的流體若壓差為 27 cmH_2O ，求流體流量(Fluid flow rate) (m^3/s) (流體系統的 6 個假設均成立)？(10分)

九、1 大氣壓及 30°C 之空氣，以 20 m/s 之速度進入一 1 cm 內徑之圓管，若管壁溫度維持在 105°C ，出口溫度為 90°C ，試求其管之長度(平均空氣密度為 0.0012 g/cm^3 ，平均比熱為 $0.23 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ ，平均對流係數為 $h: 1.11 \times 10^3 \text{ cal/cm}^2 \cdot \text{s} \cdot ^\circ\text{C}$)。(10分)

十、(1) 已知熱交換器之修正因子(correction factor, F_G) 為 0.8，入出口的溫度如下圖所示(單位為 $^\circ\text{C}$)，請計算此熱交換器之平均熱傳溫差。(7分)



(2) 有一精餾塔(fractionating column)用來分離苯與甲苯的混合物，進料速率 10000 Kg/hr ，內含 40% 的苯，餾出物(distillate)含 97wt% 苯，餾餘物(bottom)含 98wt% 的甲苯。請問餾出物及餾餘物的餾出速率各為多少 Kg/hr ？(10分)