

臺灣菸酒股份有限公司 104 年從業職員及從業評價職位人員甄試試題
甄試類別【代碼】：從業職員／農化【H6715】、化工【H6716】
專業科目 3：單元操作

*請填寫入場通知書編號：_____

注意：①作答前須檢查答案卷、入場通知書號碼、桌角號碼、應試類別是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。
②本試卷為一張單面，共有四大題之非選擇題，各題配分均為 25 分。
③非選擇題限用藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，請從答案卷內第一頁開始書寫，違反者該科酌予扣分，不必抄題但須標示題號。
④請勿於答案卷書寫應考人姓名、入場通知書號碼或與答案無關之任何文字或符號。
⑤本項測驗僅得使用簡易型電子計算器(不具任何財務函數、工程函數功能、儲存程式功能)，但不得發出聲響；若應考人於測驗時將不符規定之電子計算器放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，該節扣 10 分；該電子計算器並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。
⑥答案卷務必繳回，未繳回者該節以零分計算。

第一題：

請回答下列問題：

(一) 黑根-普瓦醉方程式(Hagen-Poiseuille equation)常被用來測定圓管中流體之黏度。今有一牛頓流體(Newtonian fluid)在圓管中的速度分佈(velocity profile)為

$$V_z = \frac{-\Delta P}{4\mu L} R^2 \left[1 - \left(\frac{r}{R} \right)^2 \right]$$

之壓力差， μ 為流體之黏度。試推導出黑根-普瓦醉方程式。(即流體體積流率 Q

與黏度 μ 之關係式)【15分】

(二) 今有一流體密度為 996 kg/m^3 其質量流率為 0.003 kg/sec ，流體流經長度為 50 cm 之毛細管產生 4.8 atm 之壓力差，已知毛細管之直徑為 0.14 mm ，請計算流體的黏度($\text{Pa}\cdot\text{sec}$)。【註 $\pi = 3.14159$ 】【10分】

第二題：

請回答下列問題：

(一) 有一隔熱窗是由三層厚度及面積均相同之材料 A、B、C 所組成。今有一熱流在穩態條件下，以熱傳導方式通過隔熱窗，若已知三層材料的熱傳導係數大小分別為 $k_A > k_B > k_C$ ，試說明三層材料的溫度差(ΔT_A 、 ΔT_B 、 ΔT_C)之大小順序為何？【7分】

(二) 今有一隔熱窗係由二層玻璃層中間夾一層空氣所組成。已知隔熱窗長為 1.2 m 、寬為 1 m ，且玻璃層(熱傳導係數為 $0.5 \text{ W/m}\cdot\text{K}$)厚度為 15 mm ，空氣層(熱傳導係數為 $0.015 \text{ W/m}\cdot\text{K}$)厚度為 18 mm ，若隔熱窗外側溫度為 35°C 且其熱量散失速率為 10 W ，請問：

1. 請計算隔熱窗內側溫度為多少 $^\circ\text{C}$ ？【10分】

2. 若如上小題 1 在相同溫度差下，將空氣層改為玻璃層，三層厚度皆為 15 mm ，其隔熱窗熱量散失速率為多少 W ？【8分】

第三題：

請回答下列問題：

(一) 有一混合系統是由物質 A 與 B 所組成，已知在 100°C 時，物質 A 與 B 之飽和蒸氣壓分別為 1000 mmHg 與 500 mmHg 。若此混合系統可視為理想系統，試求於 750 mmHg 及 100°C 下達氣-液平衡時，A 於混合液中的莫耳分率(mole fraction)及相對揮發度(relative volatility)為何？【10分】

(二) 今有一 60% 的 A 及 40% 的 B 混和溶液，擬在 1 atm 下以精餾塔進行精餾，其進料速率為 10000 kg/hr 。已知塔頂產品的成分為 95% 的 A 及 5% 的 B，塔底產品的成分為 4% 的 A 及 96% 的 B，若由塔出來進入冷凝器的蒸汽流速為 8500 kg/hr ，由冷凝器冷凝後的液體則會有一部分回流至塔內，請計算此系統之塔底產品的流速及回流比(reflux ratio)各是多少？【10分】

(三) 若將第(二)小題應用在馬蓋博-西陸(McCabe-Thiele)圖解法中，計算精餾塔之理想板數時，發現進料線在液相莫爾組成-汽相莫爾組成圖上為垂直線(即斜率為無窮大)，則表示進料板之進料狀況為何？【5分】

第四題：

請回答下列問題：

(一) 流體通過圓管中流動時，由於流體分子之流動型態不同，可區分哪幾種流動方式？請說明之。【7分】

(二) 有一流體(密度為 996 kg/m^3 ，黏度為 10 cp)在一圓管中流動其體積流率為 $2.12 \text{ m}^3/\text{hr}$ ，圓管之內徑為 0.05 m ，請判斷其流動方式為何？【10分】
【註 $\pi = 3.14159$ 】

(三) 今有一流體(黏度為 1.68 cp)在兩平行板中流動，已知兩平行板間的距離為 0.6 cm ，若下平板靜止不動而上平板則以 12 cm/sec 移動，請計算此流體的剪應力(shear stress, τ)及速度梯度(velocity gradient)。【8分】