

甄試類別【代碼】：化工【S7209】

專業科目 3：單元操作

\*入場通知書編號：

注意：①作答前先檢查答案卷，測驗入場通知書編號、座位標籤、應試科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案卷作答者，該節不予計分。  
②本試卷為一張單面，非選擇題共 4 大題，每題各 25 分，共 100 分。  
③非選擇題限以藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，並請依標題指示之題號於各題指定作答區內作答。  
④請勿於答案卷書寫應考人姓名、入場通知書編號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、儲存程式、文數字編輯、內建程式、外接插卡、攝（錄）影音、資料傳輸、通訊或類似功能），且不得發出聲響。應考人如有下列情事扣該節成績 10 分，如再犯者該節不予計分。1.電子計算器發出聲響，經制止仍執意續犯者。2.將不符規定之電子計算器置於桌面或使用，經制止仍執意續犯者。  
⑥答案卷務必繳回，未繳回者該節以零分計算。

※計算題未列出計算過程者，不予計分。

第一題：

請回答下列問題：

- (一) 何謂增濕(Humidification)操作？【5 分】
- (二) 何謂濕球溫度(Wet-bulb temperature)？【5 分】
- (三) 有一工程師欲進行增濕操作之實驗，先測得在 1atm 及 25°C 的空氣中其水蒸汽之分壓為 30 mmHg，若空氣的分子量為 29，且已知在 25°C 時水的飽和蒸汽壓為 60 mmHg，請計算：
  - (1)此空氣之濕度(Humidity)為多少？【8 分】
  - (2)此時空氣之百分率濕度(percentage humidity)為多少%？【7 分】

第二題：

請回答下列問題：

- (一) 何謂牛頓流體(Newtonian fluid)？【5 分】
- (二) 若有一不可壓縮牛頓流體在水平圓管中以層流流動，且當流體流動為完全發展流動(Fully developed flow)，請問此時之平均速度與最大速度的比值為多少？【5 分】
- (三) 今有一不可壓縮牛頓流體在 25°C 時，其密度為 0.5 g/cm<sup>3</sup> 及其黏度為 5 厘泊(cP)，而水平圓管的直徑為 5cm，若測得其體積流量為 1.08 m<sup>3</sup>/hr，請計算：
  - (1)其雷諾數(Reynolds number)為多少？(π=3.14)【8 分】
  - (2)其在相同流動情況下之范寧摩擦因子(Fanning friction factor, f)為多少？【7 分】

第三題：

請回答下列問題：

- (一) 蒸餾(Distillation)是最常被使用於氣體-液體分離程序之操作，請問其原理是依據何種性質達到分離的目的？【5 分】
- (二) 馬蓋博-西陸(McCabe -Thiele)圖解法可以用來估算連續式精餾塔之理想板數，假設繪圖可依據 q 線(q line)作為進料之操作線，若進料操作線之斜率為零，請問此進料為何種狀態？【5 分】
- (三) 某工程師利用馬蓋博-西陸(McCabe -Thiele)圖解法估算連續式精餾塔之理想板數，繪圖發現精餾段與汽提段之操作線的交點落於平衡線上，使得估算之板數為無窮大，請問此時之回流比可稱作為何？【5 分】
- (四) 某工廠有一連續式精餾塔可以用來分離 A 及 B 混合溶液。已知進料中 A 的質量分率為 0.5，塔頂餾出物產品中 A 的質量分率為 0.98，塔底餾餘物產品中 B 的質量分率為 0.96，若塔底餾餘物產品的流率為 1200 kg/hr。請計算塔頂餾出物產品的流率為多少 kg/hr？【10 分】

第四題：

請回答下列問題：

- (一) 請問熱量傳遞的方式有哪幾種？【5 分】
- (二) 某工廠擁有一條長 15m 且外徑為 10cm 的蒸汽管線，為避免蒸汽輸送過程中有大量的熱量損失，覆蓋 5cm 厚之發泡高分子材料(k = 0.15 W/m·K)進行保溫，若發泡高分子材料之內外溫度分別為 150°C 與 50°C，請計算此蒸汽管線的熱損失為多少 kW？(π=3.14、ln2=0.693)【7 分】
- (三) 若有一熱油（比熱為 0.5 kJ/kg-K）其流量為 150kg/hr、溫度為 1000K 下流入雙套管熱交換器(Double pipe heat exchanger)之內管，其出口溫度為 500K；同時也有一冷油（比熱為 1.0 kJ/kg-K）以逆流方式流入雙套管熱交換器之外管，其流量為 125kg/hr、入口溫度為 300K 下。請計算：
  - (1)冷油流出雙套管熱交換器之溫度為多少 K？【5 分】
  - (2)若總傳熱係數為 5.2 kJ/(hr·m<sup>2</sup>·K)，請計算傳熱總面積多少 m<sup>2</sup>？【8 分】