



九十八學年度技術校院二年制 統一入學測驗試題

准考證號碼：

(請考生自行填寫)

化工類	專業科目(二) 單元操作
-----	-----------------

【注意事項】

1. 請核對考試科目與報考群(類)別是否相符。
2. 請檢查答案卡、座位及准考證三者之號碼是否完全相同，如有不符，請監試人員查明處理。
3. 本試卷分兩部份，共 40 題，共 100 分，答對給分，答錯不倒扣。
第一部份(第 1 至 20 題，每題 2 分，共 40 分)
第二部份(第 21 至 40 題，每題 3 分，共 60 分)
4. 本試卷均為單一選擇題，每題都有 (A)、(B)、(C)、(D) 四個選項，請選一個最適當答案，在答案卡同一題號對應方格內，用 2B 鉛筆塗滿方格，但不超出格外。
5. 本試卷空白處或背面，可做草稿使用。
6. 請在試卷首頁准考證號碼之方格內，填上自己的准考證號碼，考完後將「答案卡」及「試題」一併繳回。
7. 有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。

第一部份(第 1 至 20 題, 每題 2 分, 共 40 分)

- 對於流體 (fluid) 之描述, 下列何者正確?
 - 液體為流體, 但氣體不是
 - 液體為可壓縮性流體 (compressible fluid)
 - 氣體為不可壓縮性流體 (incompressible fluid)
 - 液體與氣體都為流體
- 下列哪一個物理量之因次不是 $L^2 t^{-1}$? 在此 L 代表長度之因次, 而 t 代表時間之因次。
 - 黏度 (viscosity) μ
 - 動黏度 (kinematic viscosity) $\nu = \mu/\rho$
 - 熱擴散係數 (thermal diffusivity) $\alpha = k/\rho C_p$
 - 擴散係數 (diffusivity) D
- 下列氣體輸送裝置, 何者用來輸送低於大氣壓力之氣體?
 - 風扇 (fan)
 - 鼓風機 (blower)
 - 壓縮機 (compressor)
 - 真空泵 (vacuum pump)
- 在估算流體於非圓形管道流動產生之表面摩擦時, 其直徑需改為相當直徑 D_{eq} , 其為四倍水力半徑 r_H , 而 r_H 定義為通道的橫斷面積對於該通道沾濕周長的比值, 則對空調常用之長為 a , 寬為 b 之長方形管道, 其相當直徑 D_{eq} 為下列何者?
 - $2 a \cdot b / (a + b)$
 - $\sqrt{a \cdot b}$
 - $a - b$
 - $a + b$
- 下列何種分離方法使用於固體與氣體之分離?
 - 集塵
 - 沈積
 - 浮選
 - 類析
- 下列何種為可直接讀出通過流體之體積流率, 並需垂直安裝, 而流體是由下往上流動之面積式流量計?
 - 皮托管 (Pitot tube)
 - 浮子流量計 (rotameter)
 - 文氏流量計 (Venturi meter)
 - 孔口流量計 (orifice meter)
- 下列之流體輸送裝置, 何者在輸送液體時, 雖然可產生較高之輸出壓力, 但其流動為不穩定而易有脈動現象?
 - 往復泵
 - 迴轉泵
 - 離心泵
 - 真空泵

8. 在雙套管熱交換器，若冷熱流體二端之溫度差分別為 ΔT_1 及 ΔT_2 ，若 $\Delta T_1 > \Delta T_2$ ，當冷熱流體之比熱 C_p 及整段之總括熱傳係數 U 為定值時，則整段熱交換器之總傳熱速率為 $q_T = U \cdot A_T \cdot (\Delta T)_{\text{eff}}$ ，其中 $(\Delta T)_{\text{eff}}$ 應為下列何者？
- (A) $(\Delta T_1 + \Delta T_2)/2$
 (B) $(\Delta T_2 - \Delta T_1)/\ln(\Delta T_2/\Delta T_1)$
 (C) $\sqrt{\Delta T_1 \cdot \Delta T_2}$
 (D) $\Delta T_1 - \Delta T_2$
9. 下列傳熱程序中，何者之個別熱傳係數(薄膜係數)為最小？
- (A) 水蒸汽之凝結
 (B) 水沸騰
 (C) 水(加熱或冷卻)
 (D) 空氣(加熱或冷卻)
10. 對於輻射熱傳中，有關不透明(opaque)固體之敘述，下列何者為正確？
- (A) 反射率為 1
 (B) 吸收率為 1
 (C) 穿透率為 0
 (D) 穿透率為 1
11. 下列何種熱交換器是表面上安裝有延伸表面裝置，目的為增加在較低個別熱傳係數側的傳熱面積，以使總傳熱速率增加？
- (A) 殼管式熱交換器(shell-and-tube exchanger)
 (B) 鰭管熱交換器(fin-tube exchanger)
 (C) 雙套管熱交換器(double-pipe exchanger)
 (D) 刮面式熱交換器(scraped-surface exchanger)
12. 密度為 ρ ，通過截面積為 S 之流體，有四種可表示流率之方法分別為：平均速度 \bar{V} (average velocity)、體積流率 q (volumetric flow rate)、質量速度 G (mass velocity) 及質量流率 \dot{m} (mass flow rate)，在下列其相互關係中，何者為錯誤？
- (A) $\dot{m} = \bar{V} \rho S$
 (B) $q = \bar{V} S$
 (C) $G = \bar{V} S$
 (D) $G = \bar{V} \rho$
13. 如要選擇強制循環或攪拌膜蒸發器，使蒸發溶液加熱時間短而可達到濃縮目的時，下面蒸發溶液的特性，何者為決定之主要因素？
- (A) 濃度
 (B) 發泡
 (C) 溫度敏感性
 (D) 鍋垢
14. 在蒸餾時，其進料 q 值定義為輸入每莫耳進料所產生之汽提段中液流之莫耳數。當進料為部分蒸汽之狀態時，則 q 值為下列何者？
- (A) $0 < q < 1$
 (B) $q = 1$
 (C) $q > 1$
 (D) $q = 0$
15. 下列哪一個無因次群，其物理意義為慣性力與黏滯力之比值，而為流體流態判斷之依據？
- (A) 雷諾數 Re (Reynolds number)
 (B) 普蘭特數 Pr (Prandtl number)
 (C) 葛拉修夫數 Gr (Grashof number)
 (D) 史密特數 Sc (Schmidt number)
16. 下列減積設備中，何者可以得到平均粒徑在 1 至 20 μm 間之細粉末？
- (A) 壓碎機(crushers)
 (B) 超細研磨機(ultrafine grinders)
 (C) 研磨機(grinders)
 (D) 切削機(cutting machines)

17. 恆壓過濾時，濾液的體積流率會隨時間而如何？
(A) 增加 (B) 先減後增 (C) 先增後減 (D) 減少
18. 對於使用蒸汽 (steam) 凝結加熱時，下面何種裝置為防止未凝結蒸汽外流，並間歇容許冷凝水及不凝結氣體排出？
(A) 結晶過濾器 (B) 閘閥 (C) 蒸汽祛水器 (D) 機械密封
19. 攪拌液體時，下列何者不是避免漩渦 (swirl) 的方法？
(A) 攪拌器偏心 (B) 增加轉速 (C) 加裝檔板 (D) 加導管
20. 下列何種管件兼具有改變流向及調節流量之功能？
(A) 閘閥 (gate valve) (B) 球閥 (globe valve)
(C) 角閥 (angle valve) (D) 止回閥 (check valve)

第二部份 (第 21 至 40 題，每題 3 分，共 60 分)

21. 對於水平圓管內之層流流動，已知圓管半徑為 20 cm，如流體對管壁之剪應力為 20 Pa，試求流體在離管壁 5 cm 處之剪應力為多少 Pa？
(A) 0 (B) 5 (C) 10 (D) 15
22. 對於水平圓管內之層流流動，已知圓管半徑為 20 cm，如流體之最大流速為 16 m/s，則流體在距管壁 5 cm 處之流速為多少 m/s？
(A) 4 (B) 7 (C) 9 (D) 15
23. 一 U 形管液柱壓力計內裝水銀 (密度為 13.6 g/cm^3)，用來測量四氯化碳 (密度為 1.6 g/cm^3) 流經上方管線之流速，當由壓力計讀出水銀高度差為 10 cm 時，試問四氯化碳流經此壓力計之壓力差為多少 (N/m^2)？ (設重力加速度為 9.8 m/sec^2)
(A) 120.0 (B) 1200.0 (C) 1117.6 (D) 11176.0
24. 有一密度為 2.0 g/cm^3 ，直徑為 0.5 cm 之球狀固體於帶有黏性之某液體中自由沈降，此液體之黏度為 4.0 poise，密度為 1.2 g/cm^3 ，試求此球狀固體之終端速度 (terminal velocity) 為多少？
(A) 0.027 m/s (B) 0.054 m/s (C) 0.270 m/s (D) 0.540 m/s
25. 密度為 0.90 g/cm^3 ，黏度為 1.5 poise 之礦物油在內徑為 20 cm 之水平鋼管內流動，如測得單位管長 (1 m) 之壓力降為 60 Pa，求管內之最大流速為多少？
(A) 1.0 m/s (B) 2.0 m/s (C) 4.0 m/s (D) 8.0 m/s
26. 一焚化爐自內向外由 20 cm 的防火磚、15 cm 之耐熱磚及 20 cm 之普通磚建造而成，其熱傳導係數分別為 2.0、0.15、0.5 $\text{kW/m} \cdot \text{K}$ ，若爐內壁溫度為 1800 K，外壁溫度為 300 K，求耐熱磚與普通磚界面之溫度為多少？
(A) 500 K (B) 600 K (C) 700 K (D) 1700 K

27. 一平均溫度 350°C 之流體流經鋼管(內徑 10 cm、外徑 12 cm、 $k = 30 \text{ kW/m} \cdot ^{\circ}\text{C}$)內側，管外大氣之溫度為 25°C ，流體之 h 為 $60 \text{ W/m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$ ，空氣之 h 為 $10 \text{ W/m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$ ，試計算每公尺管長之熱散失率為多少？(假設管壁的熱阻可忽略不計)
- (A) 207 W (B) 1159 W (C) 1289 W (D) 1632 W
28. 原油以流量 2000 lb/hr 流經套管熱交換器的內管(ID = 2 in, OD = 3 in, 管長 $L = 10 \text{ ft}$)，其溫度由入口處之 90°F 升至出口處之 180°F ；以初溫為 400°F 之熱媒流經內、外管間之空間來加熱原油。若原油與熱媒間的最小溫差控制為 20°F ，試求原油與熱媒同向流動時，熱媒的質量流率為多少 lb/hr？(設原油比熱為 $0.5 \text{ Btu/lb} \cdot ^{\circ}\text{F}$ ，熱媒比熱為 $0.9 \text{ Btu/lb} \cdot ^{\circ}\text{F}$)
- (A) 500 (B) 600 (C) 650 (D) 700
29. 甲苯在 250°F 凝結於銅製冷凝管外側(銅管之內徑 $D_i = 0.620 \text{ in}$ ；外徑 $D_o = 0.750 \text{ in}$)，其 h_o 為 $500 \text{ Btu/ft}^2 \cdot \text{hr} \cdot ^{\circ}\text{F}$ ，而平均溫度為 80°F 的冷卻水流過管子之內側，其 h_i 為 $700 \text{ Btu/ft}^2 \cdot \text{hr} \cdot ^{\circ}\text{F}$ ，若可忽略管壁的熱阻及沾污係數，試求管壁溫度 T_w 大約為多少？
- (A) 120°F (B) 159°F (C) 181°F (D) 220°F
30. 泰勒標準篩中 200 網目係表示由直徑 0.0021 吋金屬線編織而成，請問此標準篩孔徑約為多少？
- (A) 0.0011 吋 (B) 0.0019 吋 (C) 0.0029 吋 (D) 0.0039 吋
31. 下列有關以 McCabe - Thiele 法來估計蒸餾塔的理想板數中，何者敘述正確？
- (A) 回流比愈大，所需的理想板數愈多
 (B) 回流比愈大，蒸餾塔的加熱與冷卻負荷愈小
 (C) 回流比大小決定進料線的斜率
 (D) 假設塔內蒸氣和液體的莫耳流率在各段近乎一定，為定莫耳溢流
32. 將含有不可揮發性溶質成份 12 wt% (重量百分率) 之溶液 100 公斤，濃縮至溶質成份為 30 wt% (重量百分率) 之濃縮液，所需除去的溶劑量為多少公斤？
- (A) 18 (B) 24 (C) 46 (D) 60
33. 下列有關蒸餾塔板效率之敘述，何者為正確？
- (A) 總板效率 (overall efficiency) 有可能大於 1
 (B) 莫飛效率 (Murphree efficiency) 有可能大於 1
 (C) 局部效率 (local efficiency) 有可能大於 1
 (D) 莫飛效率之定義為整個塔所需之理想板數與實際板數之比值
34. 硫酸鈉溶液以 200 kg/hr 流經一單效蒸發器，其濃度由 3 wt% 增濃至 30 wt% (重量百分比)，如此單效蒸發器之經濟效益為 0.9，請問所使用之加熱水蒸氣質量流率為下列何者？
- (A) 100 kg/hr (B) 200 kg/hr (C) 300 kg/hr (D) 400 kg/hr
35. 單獨球體對靜止流體熱傳時，其流體與球體面間產生熱傳遞之奈塞數 (Nusselt number $Nu = hD/k$) 為多少？
- (A) 1.0 (B) 2.0 (C) 3.6 (D) 4.4

【背面尚有試題】

36. 在 300 K 時， O_2 應維持多少分壓？才能夠保持在水中的濃度為 $2.2 \times 10^{-3} \text{ kg } O_2/\text{kg } H_2O$ ，假設在該條件下， O_2 在氣液兩相間的平衡關係遵守亨利定律 (Henry's law)，已知亨利定律常數 $H = 1000 \text{ atm/mole fraction}$ 。
- (A) $2.20 \times 10^{-6} \text{ atm}$
(B) 0.22 atm
(C) 1.24 atm
(D) 2.20 atm
37. 當 298 K 的水流經內徑為 4 cm 的圓管，平均流速為 0.02 m/s 時，其范寧摩擦因子 (Fanning friction factor) 的值為多少？(假設水的密度為 1 g/cm^3 ，黏度為 1 cP)
- (A) 0.02 (B) 0.04 (C) 0.20 (D) 0.40
38. 如流體流經水平圓管形成層流時，其壓力損失與流體平均速度之關係為下列何者？
- (A) 壓力損失與流體平均速度成反比 (B) 壓力損失與流體平均速度平方成正比
(C) 壓力損失與流體平均速度平方成反比 (D) 壓力損失與流體平均速度成正比
39. 下列與強制對流熱傳無關的無因次群是何者？
- (A) 雷諾數 Re (Reynolds number) (B) 奈塞數 Nu (Nusselt number)
(C) 普蘭特數 Pr (Prandtl number) (D) 葛拉修夫數 Gr (Grashof number)
40. 已知有一物體在 500°C 時之輻射強度為 100 kW/m^2 ，試推算此物體在 1000°C 時之輻射強度為多少 kW/m^2 ？
- (A) 200 (B) 400 (C) 736 (D) 1600

試題

【以下空白】

公告
試題

公 告
試 題