

# 九十六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)

## 專業科目(二)



### 【注意事項】

1. 請核對考試科目與報考類別是否相符。
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。

第一部分 (第 1 至 20 題, 每題 2 分, 共 40 分)

- 關於單位與因次之操作運算, 下列敘述何者錯誤?
  - 不同因次物理量可以相加減
  - 不同因次物理量可以相乘除
  - 方程式或定律公式其等號二邊之因次須一致相同
  - 不同因次物理量使用不同單位制時, 需要有轉換因子
- 下列各物理量, 何項單位不是  $\text{cm}^2 / \text{s}$ ?
  - 動黏度 (Kinematic viscosity)
  - 熱擴散係數 (Thermal diffusivity)
  - 擴散係數 (Diffusivity)
  - 對流熱傳係數 (Convective heat-transfer coefficient)
- 關於直圓形管的雷諾實驗 (Reynolds experiment), 下列敘述何者錯誤?
  - 流體的流動形態與流體種類無關
  - 實驗中發現雷諾數  $Re$  (Reynolds number) 可以用來判斷流體的流動形態
  - 當  $Re < 2100$ , 流動形態為層流 (Laminar flow)
  - 當  $Re > 4000$ , 流動形態為紊流 (Turbulent flow)
- 下列何種管件之主要功能為節流 (Throttling)?
  - 止回閥 (Check valve)
  - 球閥 (Globe valve)
  - 閘閥 (Gate valve)
  - 安全閥 (Safety valve)
- 下列何種裝置測定流量時, 不需要計入壓差?
  - 浮子 (浮標) 流量計 (Rotameter)
  - 文氏計 (細腰計) (Venturi meter)
  - 皮托管 (Pitot tube)
  - 孔口 (小孔) 計 (Orifice meter)
- 關於液體輸送泵 (Pump), 下列敘述何者錯誤?
  - 離心泵不需注水, 泵室內充滿空氣亦可操作
  - 迴轉泵適合應用在清潔及適度粘滯液體
  - 往復泵出口閥門不能完全關閉
  - 離心泵及迴轉泵之輸出流量為穩定
- 下列何種熱傳機制不需要介質即能進行熱量輸送?
  - 傳導
  - 對流
  - 輻射
  - 擴散
- 在池沸騰 (Pool boiling) 之沸騰機制中, 依據熱傳通量  $q/A$  與溫度差  $\Delta T = T_w - T_s$  關係圖, 其  $T_w$  為加熱壁面之溫度,  $T_s$  為池中液體之沸點, 通常下列何種區段應用在壺式 (Kettle-type) 再沸器 (Reboiler) 中?
  - 自然對流段
  - 核沸騰段
  - 過渡沸騰段
  - 薄膜沸騰段

9. 對於延伸表面或翅管熱交換器 (Finned exchanger) 之敘述下列何者錯誤?
- (A) 翅片應加在單獨對流傳熱係數小很多的那一側才會有效  
 (B) 加上翅片一定會大幅提升內外側總括熱傳係數 U 值  
 (C) 若流體流動方向與管軸平行時, 可用軸向散熱片  
 (D) 若流體垂直橫越流過管子時, 可用橫向散熱片
10. 蒸發器在一定操作條件下, 若使用減壓 (真空) 蒸發, 則無法達到下列何項目的?
- (A) 降低蒸發溶液之沸點  
 (B) 可適用於熱敏感性溶液  
 (C) 大幅提高蒸發之總括熱傳係數 U 值  
 (D) 增加蒸發器之熱傳速率
11. 水平面平板與外部氣體發生自然對流時, 下列何種安排可以得到最佳之熱傳效果?
- (A) 平板溫度高於外部氣體溫度時, 應放置於低處  
 (B) 平板溫度低於外部氣體溫度時, 應放置於低處  
 (C) 均應放置於低處  
 (D) 均應放置於高處
12. 若 AB 兩成份理想溶液之相對揮發度為  $\alpha_{AB}$ , 則其氣液平衡線之關係為下列何者?
- (A)  $y_A = \frac{\alpha_{AB} x_A}{1 + \alpha_{AB} x_A}$                       (B)  $y_A = \frac{\alpha_{AB} x_A}{1 + (\alpha_{AB} - 1)x_A}$   
 (C)  $y_A = \frac{x_A}{1 + \alpha_{AB} x_A}$                       (D)  $y_A = \frac{x_A}{1 + (\alpha_{AB} - 1)x_A}$
13. 在麥克希爾 (McCabe-Thiele) 圖解法中, 計算精餾塔之理想板數時, 當進料線在 x-y 圖上為水平線 (斜率為零), 則下列何者為其進料板之進料狀況?
- (A) 飽和蒸汽                      (B) 過熱蒸汽  
 (C) 飽和液體 (在沸點之液體)                      (D) 過冷液體 (低於沸點之液體)
14. 下列何種氣體輸送裝置可產生最大之出口壓力?
- (A) 真空泵 (Vacuum pump)                      (B) 風扇 (Fan)  
 (C) 鼓風機 (Blower)                      (D) 壓縮機 (Compressor)
15. 穩定狀態下, 某不可壓縮流體流經一入口處橫截面積為  $S_a$  及出口處截面積為  $S_b$  的導管, 若入口處之平均速度及流體密度分別為  $\bar{v}_a$  及  $\rho_a$ , 則出口處之平均速度為下列何者?
- (A)  $S_a/S_b$                       (B)  $\bar{v}_a S_a/S_b$                       (C)  $\rho_a \bar{v}_a S_a$                       (D)  $\rho_a \bar{v}_a/S_b$
16. 黑體在表面絕對溫度為  $T$  時, 依史蒂芬-波茲曼定律 (Stefan-Boltzmann law) 表示總輻射功率  $W_B$ , 則下列何者為是? 【 $\sigma$ : Stefan-Boltzmann 常數】
- (A)  $W_B = \sigma T$                       (B)  $W_B = \sigma T^2$                       (C)  $W_B = \sigma T^3$                       (D)  $W_B = \sigma T^4$

17. 關於熱交換器，下列敘述何者正確？  
(A) 最簡單熱交換器為殼管式熱交換器 (Shell-and-tube heat exchanger)  
(B) 雙套管熱交換器 (Double-pipe heat exchanger) 主要用於大量流體加熱或冷卻  
(C) 交錯流動熱交換器 (Cross-flow heat exchanger) 適用於氣體加熱或冷卻  
(D) 蛇管式熱交換器是目前應用最普遍熱交換器
18. 關於粉粒體混合操作，下列敘述何者錯誤？  
(A) 目的是提高產品的均勻性  
(B) 利用離析改善混合操作  
(C) 混合與離析在操作系統中常二者並存  
(D) 藉由混合操作為固相反應提供良好條件
19. 關於過濾操作，下列敘述何者正確？  
(A) 定壓過濾時，流速可保持固定  
(B) 定壓過濾時，流速隨時間逐漸上升  
(C) 恆速過濾時，壓力差可保持固定  
(D) 恆速過濾時，壓力差隨時間而逐漸上升
20. 下列何者不屬於機械分離程序？  
(A) 過濾  
(B) 沈降和沈澱  
(C) 逆滲透  
(D) 機械減積和分離

第二部分 (第 21 至 40 題，每題 3 分，共 60 分)

21. 在一雙套管熱交換器中，溫度  $100^{\circ}\text{C}$  之乙基苯 ( $C_p = 0.5 \text{ cal/g}\cdot^{\circ}\text{C}$ ) 以  $6666.7 \text{ kg/hr}$  流速流入內管，溫度  $20^{\circ}\text{C}$  及流速  $10000 \text{ kg/hr}$  之冷卻水 ( $C_p = 1 \text{ cal/g}\cdot^{\circ}\text{C}$ ) 以逆流方式流入外管，假設絕熱良好，若乙基苯出口溫度為  $40^{\circ}\text{C}$ ，則另一端冷卻水出口溫度為多少  $^{\circ}\text{C}$ ？  
(A) 25  
(B) 30  
(C) 40  
(D) 50
22. 邊長為  $d$  的正三角形導管，試求相當管徑  $D_{eq}$  (Equivalent diameter)？  
【水力半徑  $r_H = \frac{\text{通道的橫斷面積}}{\text{該通道沾濕周長}}$ ； $D_{eq} = 4r_H$ 】  
(A)  $d/2$   
(B)  $d/\sqrt{3}$   
(C)  $d$   
(D)  $2d/\sqrt{3}$
23. 下列哪一個無因次群與重力加速度  $g$  有關？  
(A) 普蘭特數  $Pr$  (Prandtl number)  
(B) 雷諾數  $Re$  (Reynolds number)  
(C) 葛拉修夫數  $Gr$  (Grashof number)  
(D) 史密特數  $Sc$  (Schmidt number)
24. 有  $0.1 \text{ m}$  厚平板絕緣磚 ( $k = 0.2 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ )，其外再覆以  $0.1 \text{ m}$  厚普通磚 ( $k = 1.0 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ )，已知絕緣磚內側表面溫度為  $800^{\circ}\text{C}$ ，普通磚外側表面溫度為  $50^{\circ}\text{C}$ ，假設磚壁間接觸良好，則磚壁交界面之溫度為多少  $^{\circ}\text{C}$ ？  
(A) 175  
(B) 275  
(C) 375  
(D) 675

25. 有一泵管線，其吸水端為 25°C 水 ( $p_{vap} = 3.168 \text{ kPa}$ ,  $\rho = 998 \text{ kg/m}^3$ ) 儲液槽對大氣開放，泵進水口位於液面上方 3 m 處，而吸水管內流速為 1 m/s，已知吸水管摩擦損失揚程 (Head) 為 1.0 m，則此泵可用之 NPSH (Net positive suction head) 約為多少 m？

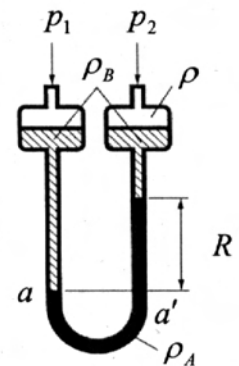
$$\left[ \text{NPSH} = \frac{1}{g} \left[ \frac{p_1}{\rho} - \frac{p_{vap}}{\rho} - \frac{v^2}{2} \right] + z_1 - \frac{1}{g} \sum F \right]$$

- (A) 4 (B) 5 (C) 6 (D) 7
26. 在減積設備中，希望得到預期的形狀與體積，但進料之黏度或彈性太大時，則下列何種減積設備最適合？
- (A) 壓碎機 (Crushers) (B) 研磨機 (Grinders)  
 (C) 超細研磨機 (Ultrafine grinders) (D) 切削機 (Cutting machines)
27. 在精餾塔操作中，已知  $x_F$  為成分 A 進料莫耳分率， $x$ 、 $y$  分別為液體、蒸氣中成分 A 的莫耳分率，則進料線以  $q$  線表示成下列何式？

(A)  $y = -\frac{q}{1-q}x + \frac{x_F}{1-q}$  (B)  $y = -\frac{1-q}{q}x + \frac{1-q}{q}x_F$   
 (C)  $y = -\frac{q}{1+q}x + \frac{x_F}{1+q}$  (D)  $y = -\frac{1+q}{q}x + \frac{1+q}{q}x_F$

28. 在攪拌器之放大 (Scaleup) 中，若在單位體積恆定動力及幾何相似原則下，則攪拌葉片轉速  $n$  與葉片直徑  $D_a$  之關係，為下列何者？
- (A)  $nD_a = \text{常數}$  (B)  $n^2D_a = \text{常數}$  (C)  $n^3D_a = \text{常數}$  (D)  $n^3D_a^2 = \text{常數}$
29. 依據圖(一)所示，下列有關壓差計之敘述何者錯誤？

- (A) 屬於微差壓差計  
 (B) 壓差讀數為  $a - a'$   
 (C)  $p_1 > p_2$   
 (D) 當  $\rho_A$  和  $\rho_B$  二值非常接近時， $R$  值會很大



圖(一)

30. 承第 29 題，若  $\rho = 1.2 \text{ kg/m}^3$ ,  $\rho_A = 1200 \text{ kg/m}^3$ ,  $\rho_B = 800 \text{ kg/m}^3$  及  $R = 0.25 \text{ m}$ ，則壓力降值為多少  $\text{N/m}^2$ ？
- (A) 980 (B) 490 (C) 360 (D) 250

31. 理想且無摩擦氣體，其壓縮功為  $W_{pr} = \int_{p_a}^{p_b} \frac{dp}{\rho}$ ， $p_a$  和  $p_b$  分別為壓縮機的吸入壓力及排出壓力。當壓縮過程溫度一定，且  $\frac{p}{\rho} = \frac{p_a}{\rho_a}$ ，則  $W_{pr}$  可表示成下列何者？

- (A)  $p_a \ln \frac{p_b}{p_a}$       (B)  $p_b \ln \frac{p_b}{p_a}$       (C)  $\frac{p_a}{\rho_a} \ln \frac{p_b}{p_a}$       (D)  $\frac{p_b}{\rho_a} \ln \frac{p_a}{p_b}$

32. 某一中空圓柱，內徑為  $D_i$ ，外徑  $D_o$ ，長度為  $L$ 。已知圓柱之熱導度係數為  $k$ ，圓柱內外側溫度分別為  $T_i$  及  $T_o$ ，則熱傳速率  $q$  為下列何者？

- (A)  $\frac{k(2\pi L)}{\ln D_o / \ln D_i} (T_i - T_o)$       (B)  $\frac{k(2\pi L)}{\ln(D_o / D_i)} (T_i - T_o)$   
 (C)  $k\pi D_i^2 (T_i - T_o)$       (D)  $k(2\pi L)(T_i - T_o)$

33. 當流體無相變化時，對流熱傳的無因次關係式為  $Nu = C Re^m Pr^n$ ，則下列敘述何者正確？  
 【納賽數 (Nusselt number) :  $Nu$ 】

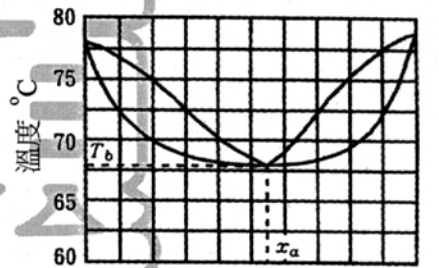
- (A) 需考慮自然對流影響      (B) 不需要考慮強制對流影響  
 (C) 係數  $C$  及指數  $m$  可藉由實驗數據求取      (D) 指數  $n$  值大小與  $Re$  大小有關

34. 在單效蒸發器 (Single-effect evaporator) 中，將含 10% 溶質的水溶液濃縮至 30% (質量百分率)。已知進料量為 600 kg/hr 及單位蒸氣消耗量 ( $D/W$ ) 為 1.2，則加熱蒸氣消耗量為多少 kg/hr？  
 【 $D$  = 加熱蒸氣消耗量， $W$  = 水分蒸發量】

- (A) 360      (B) 480      (C) 600      (D) 720

35. 圖(二)為苯 - 乙醇之沸點 - 濃度圖，下列敘述何者錯誤？

- (A) 共沸點溫度  $T_b$   
 (B) 共沸點低於純成分沸點  
 (C) 在露點 (Dew point) 曲線與氣泡點 (Bubble point) 曲線的相接處有共同水平切線  
 (D) 改變系統壓力是不會影響共沸點



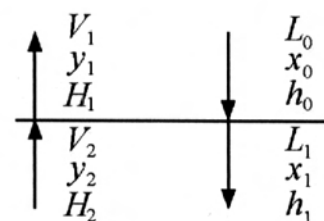
圖(二) 苯之莫爾分率

36. 某流體以 20 m/s 速度流過直徑為 40 mm 球體，已知流體密度為  $1.2 \text{ kg/m}^3$  及球體上拖曳阻力係數 (Drag coefficient,  $C_D$ ) 為 0.4，則球體上拖曳阻力  $F_D$  為多少 N？  
 【 $C_D = \frac{F_D / A_p}{\rho v_0^2 / 2}$ 】

- (A) 0.06      (B) 0.12      (C) 0.6      (D) 1.2

37. 在段級操作中同時考量質量與能量均衡狀況下，第一理想板級諸物流如圖(三)所示，則下列敘述何者正確？

- (A)  $L_0 x_0 + L_1 x_1 = V_1 y_1 + V_2 y_2$   
 (B)  $L_0 h_0 + V_1 h_1 = L_1 H_1 + V_2 H_2$   
 (C)  $y_2$  與  $H_2$  之關係可自焓 - 濃度圖得知  
 (D)  $h_1$  可自濃度平衡圖得知



圖(三)



38. 某成份 A 傳送於氣液兩相間達物理平衡，已知總成分數目為 3，則下列敘述何者正確？  
 (A) 相數目為 3  
 (B) 自由度為 2  
 (C) 若溫度、壓力一定時，氣相中成份 A 濃度隨之固定  
 (D) 若溫度、壓力及氣相中成份 A 濃度一定時，液相中成份 A 濃度隨之固定
39. 已知水面上濕度及空氣中濕度分別為 0.03 (kg mol 水 / kg mol 空氣) 及 0.003 (kg mol 水 / kg mol 空氣)，且測知水蒸氣在空氣中擴散係數為  $0.09 \text{ (m}^2 / \text{hr)}$ 。當地面上積水蒸發擴散通過 5 毫米氣膜時，則水之蒸發速率為多少  $\text{kg mol} / \text{m}^2 \cdot \text{hr}$ ？  
 【假設空氣在一大氣壓及  $27^\circ\text{C}$  下為理想氣體； $\ln 1.03 = 0.0296$ 】  
 (A) 0.02                      (B) 0.2                      (C) 0.4                      (D) 0.8
40. 形狀因素中粒子的球度 (Sphericity) 定義為 =  $\frac{\text{與該粒子顆粒相同體積之球體表面積}}{\text{粒子之表面積}}$ ，若粒子形狀為立方體時，則球度值為多少？  
 (A)  $\frac{\pi}{6}$                       (B)  $\left(\frac{\pi}{6}\right)^{\frac{1}{2}}$                       (C)  $\left(\frac{\pi}{6}\right)^{\frac{1}{3}}$                       (D)  $\left(\frac{\pi}{6}\right)^{\frac{2}{3}}$

【以下空白】

公告  
 試題

# 公告 試題