



99 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】

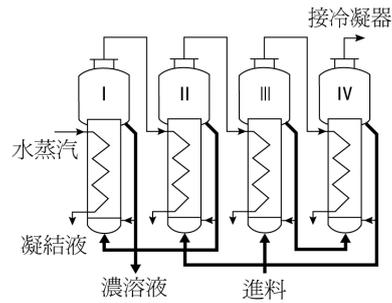
1. 請核對考試科目與報考群(類)別是否相符。
2. 請檢查答案卡、座位及准考證三者之號碼是否完全相同，如有不符，請監試人員查明處理。
3. 本試卷分二部份，共 40 題，共 100 分，答對給分，答錯不倒扣。
第一部份(第 1 至 20 題，每題 2 分，共 40 分)
第二部份(第 21 至 40 題，每題 3 分，共 60 分)
4. 本試卷均為單一選擇題，每題都有 (A)、(B)、(C)、(D) 四個選項，請選一個最適當答案，在答案卡同一題號對應方格內，用 2B 鉛筆塗滿方格，但不超出格外。
5. 本試卷空白處或背面，可做草稿使用。
6. 請在試卷首頁准考證號碼之方格內，填上自己的准考證號碼，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

1. 用 SI 制來表示力的物理量，其單位應為下列何者？
(A) $\text{kg} \cdot \text{m} / \text{s}$ (B) $\text{kg} \cdot \text{m} / \text{s}^2$
(C) $\text{kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}$ (D) $\text{kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}^2$
2. 若以 H、L、t 及 T 分別代表熱量、長度、時間及溫度之因次，則熱傳係數 (Heat transfer coefficient) 應表示為？
(A) $\text{HL}^{-1} \text{t}^{-1} \text{T}^{-1}$ (B) $\text{HL}^{-2} \text{t}^{-1} \text{T}^{-1}$
(C) $\text{HL}^{-1} \text{t}^{-2} \text{T}^{-1}$ (D) $\text{HL}^{-1} \text{t}^{-1} \text{T}^{-2}$
3. 下列哪一個無因次群為流體的動黏度 (Kinematic viscosity) 對熱擴散係數 (Thermal diffusivity) 之比值？
(A) 雷諾數 Re (Reynolds number) (B) 葛拉修夫數 Gr (Grashof number)
(C) 史密特數 Sc (Schmidt number) (D) 普蘭特數 Pr (Prandtl number)
4. 某流體之黏度為 4 厘泊 (cP)，密度為 $0.8 \text{ g} / \text{cm}^3$ ，則其動黏度為何？
(A) $0.05 \text{ cm}^2 / \text{s}$ (B) $0.5 \text{ cm}^2 / \text{s}$
(C) $5.0 \text{ cm}^2 / \text{s}$ (D) $50.0 \text{ cm}^2 / \text{s}$
5. 所謂牛頓流體 (Newtonian fluid) 是指：
(A) 流體剪切應力 (Shear stress) 與速度成正比
(B) 流體剪切應力與速度梯度 (Velocity gradient) 成正比
(C) 流體剪切應力與速度平方成正比
(D) 流體剪切應力與速度成反比
6. 一不可壓縮牛頓流體在水平圓管內以層流流動，如在完全展開流動 (Fully developed flow) 情況下，最大速度為平均速度的多少倍？
(A) $\frac{1}{2}$ 倍 (B) $\frac{2}{3}$ 倍 (C) $\frac{3}{2}$ 倍 (D) 2 倍
7. 欲使過濾順暢並得到良好的過濾效果，壓濾機操作時最適宜的過濾方式為：
(A) 恆速 (B) 恆壓 (C) 先恆速再恆壓 (D) 先恆壓再恆速
8. 相較於固體，以下何者為流體在流動時所獨有的物理性質？
(A) 黏度 (B) 密度 (C) 熱傳導係數 (D) 比熱
9. 以 McCabe-Thiele 法計算二成分精餾時，若進料線之斜率為零，則進料為：
(A) 過冷液體 (低於沸點之液體) (B) 飽和蒸氣
(C) 部分蒸氣，部分液體 (D) 飽和液體 (在沸點之液體)
10. A 與 B 兩圓柱型水槽高均為 5 m，A 槽直徑為 B 槽直徑 2 倍，當儲滿水時，槽底壓力分別為 P_A 與 P_B ，則：
(A) $P_A = 2 P_B$ (B) $P_A = 4 P_B$
(C) $P_B = 2 P_A$ (D) $P_A = P_B$

11. 圖(一)為四效蒸發器，其進料方式為何？

- (A) 前向進料 (Forward feed)
- (B) 反向進料 (Backward feed)
- (C) 混合進料 (Mixed feed)
- (D) 並列進料 (Parallel feed)



圖(一)

12. 下列何者不等於一大氣壓 (atm) 之表示方式？

- (A) $1.01325 \times 10^5 \text{ N} / \text{m}^2$
- (B) 29.92 in Hg (汞柱高)
- (C) 14.696 lb_f / in² (psi)
- (D) 10.33 ft H₂O (水柱高)

13. 太陽能之能量轉換傳熱機構為何？

- (A) 傳導
- (B) 輻射
- (C) 對流
- (D) 擴散

14. 減積設備中之壓碎機 (Crushers) 主要功能為何？

- (A) 大量粗粒固體減積的慢速機器
- (B) 中級顆粒的減積機器
- (C) 用來產生平均顆粒大小在 1 至 20 μm 商用粉末的機器
- (D) 能切削具有黏彈性進料的機器

15. 流體之密度為 ρ ，黏度為 μ ，以質量流率 (Mass flow rate) \dot{m} 流經內直徑為 D 之圓形管，其雷諾數 (Reynolds number) 應表示為：

- (A) $\frac{\dot{m}}{2D\mu}$
- (B) $\frac{\pi \dot{m}}{4D\mu}$
- (C) $\frac{\dot{m}}{D\mu}$
- (D) $\frac{4\dot{m}}{\pi D\mu}$

16. 在半無限大固體 (Semi-infinite solid) 非穩定態熱傳導 (Unsteady state heat conduction) 時，其每單位面積輸送的總熱量 $\frac{Q_T}{A}$ 與所經過的時間 t_T 成何種比例關係？

- (A) $\frac{Q_T}{A} \propto t_T^{\frac{1}{2}}$
- (B) $\frac{Q_T}{A} \propto t_T$
- (C) $\frac{Q_T}{A} \propto t_T^{\frac{3}{2}}$
- (D) $\frac{Q_T}{A} \propto t_T^2$

17. 輸送液體時，可作為計量泵 (Metering pump) 的密合良好且流量為穩定之流體輸送裝置為何？

- (A) 迴轉泵
- (B) 往復泵
- (C) 離心泵
- (D) 風扇

18. 在離心泵吸水端之管線末端，除了裝底閥防止雜物進入外，應再加裝哪一種管件，即可自動防止液體倒流且避免每次重新注水 (Priming) 啟動？

- (A) 閘閥 (Gate valves)
- (B) 球閥 (Globe valves)
- (C) 角閥 (Angle valves)
- (D) 止回閥 (Check valves)

19. 有關輻射熱傳送之敘述下列何者錯誤？

- (A) 能吸收所有照射其表面之輻射能的物體稱為黑體 (Black body)
- (B) 對所有波長的單波放射率都相同的物體稱為灰體 (Gray body)
- (C) 黑體的總放射能與其絕對溫度的四次方成正比
- (D) 不透明 (Opaque) 固體之穿透率為 1

20. 下列對於凝結(Condensation)之敘述，何者正確？
- (A) 滴狀凝結的熱傳係數較薄膜凝結大
 - (B) 薄膜凝結的熱傳係數較滴狀凝結大
 - (C) 滴狀凝結較易在被冷凝液沾濕的冷傳熱表面上形成
 - (D) 薄膜凝結較易在有沾污不被冷凝液沾濕的冷傳熱表面上形成

第二部份：第 21 至 40 題，每題 3 分，共 60 分

21. 下列有關雙套管熱交換器(Double-pipe heat exchanger)敘述，何者錯誤？
- (A) 與所有種類熱交換器比較，其裝置的單位體積之傳熱面積為最大
 - (B) 冷熱流體安排為逆流時，其冷流體之出口溫度有可能大於熱流體之出口溫度
 - (C) 冷熱流體安排為同向時，其可快速使熱流體之溫度下降
 - (D) 其整段熱交換器之有效溫度差為對數平均溫度差(LMTD)
22. 對食品及熱敏感性高黏度液體，為增加液體的熱傳效能，在熱交換器內管的內表面裝設可旋轉刀片以刮淨表面之裝置，此熱交換器稱為：
- (A) 殼管式熱交換器(Shell and tube heat exchanger)
 - (B) 板式熱交換器(Plate-type heat exchanger)
 - (C) 螺旋管式熱交換器(Coil-tube heat exchanger)
 - (D) 刮面式熱交換器(Scraped-surface heat exchanger)
23. 在圓形管中全展流時，層流之速度分佈為 $u(r) = u_{\max} [1 - (\frac{r}{R})^2]$ ， R 為圓管之內半徑，其平均速度為 $\bar{V} = \frac{1}{2} u_{\max}$ ，其動量校正因數(Momentum correction factor)為 $\beta = \frac{1}{S} \int_S (\frac{u}{\bar{V}})^2 dS$ ，其值應為何？
- (A) $\frac{1}{2}$ (B) $\frac{3}{4}$ (C) 1 (D) $\frac{4}{3}$
24. 對於流體在圓管內流動之范寧摩擦係數(Fanning friction factor) f 的敘述，下列何者為錯誤？
- (A) 在層流時，其 $f = \frac{16}{Re}$
 - (B) 在亂流時其 f 不但為 Re 的函數，亦為管子之相對粗糙度 $\frac{k}{D}$ 的函數
 - (C) 在亂流時 f 隨 Re 之增大而變大
 - (D) 在亂流時 f 隨 Re 之增大而變小
25. 離心泵(Centrifugal pump)可利用類似定律(Affinity laws)來修改適用的揚程與操作容量，如固定輪葉之大小，其所需動力 P (Power) 與轉速 n 之關係為何？
- (A) $P \propto n$ (B) $P \propto n^2$ (C) $P \propto n^3$ (D) $P \propto n^4$

26. 雙套管熱交換器 (Double-pipe heat exchanger) 之內管由銅管構成 (外直徑為 0.750 in , 內直徑為 0.620 in) , 若管外側流體之熱傳係數 $h_o = 800 \text{ Btu} / \text{ft}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{F}$, 管內側流體熱傳係數 $h_i = 200 \text{ Btu} / \text{ft}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{F}$, 銅管壁之熱阻可忽略 , 則其 U_o (以內管外壁為基準的總括熱傳係數) 應為多少 $\text{Btu} / \text{ft}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{F}$?
 (A) 100 (B) 137 (C) 200 (D) 800
27. 在攪拌時 P 為驅動輪葉所需之動力 , n 為轉速 , Da 為輪葉之直徑 , 而 ρ 為攪拌液體之密度 , 下列之關係式何者正確 ?
 (A) $P \propto n^2 Da^3 \rho$ (B) $P \propto n^2 Da^4 \rho$
 (C) $P \propto n^3 Da^4 \rho$ (D) $P \propto n^3 Da^5 \rho$
28. 在落球黏度測定法中 , 使用一直徑 2 mm 的圓球 (密度 $3.3 \text{ g} / \text{cm}^3$) 在密度為 $1.5 \text{ g} / \text{cm}^3$ 、黏度為 4.9 poise 的液體中沈降 , 請問當圓球達終端速度後沈降 40 cm 需多少時間 (s) ?
 (A) 20 s (B) 30 s (C) 50 s (D) 60 s
29. 有一黑體在 400 K 時之輻射強度為 $10 \text{ kW} / \text{m}^2$, 當此黑體輻射強度為 $160 \text{ kW} / \text{m}^2$ 時 , 溫度是多少 K ?
 (A) 800 (B) 1600 (C) 4000 (D) 6400
30. 採用一單效蒸發器可將進料流率為 $100 \text{ kg} / \text{hr}$ 之鹽溶液由濃度為 5 wt % (重量百分比) 增濃至 25 wt % , 如此蒸發器所使用之加熱水蒸氣流率為 $100 \text{ kg} / \text{hr}$ 。請問此蒸發器之經濟效益 (Economy) 為何 ?
 (A) 0.6 (B) 0.7 (C) 0.8 (D) 0.9
31. 某不可壓縮牛頓流體以 $10 \text{ cm} / \text{s}$ 之平均速度在穩定狀態下流經一水平管 , 已知管內直徑為 4 cm , 流體密度為 $0.8 \text{ g} / \text{cm}^3$, 黏度為 2.0 poise , 則 10 m 管長之壓力降為多少 kPa ? (假設流體流動為完全展開)
 (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6
32. 一連續式精餾塔每小時分離 1000 kg 的苯 - 甲苯混合物 , 進料中苯的質量分率為 0.6 , 而餾出物苯的質量分率為 0.96 ; 餾餘物中甲苯的質量分率為 0.94 , 回流比為 2.5 。試求每小時塔底餾餘物的 kg 數 ?
 (A) 360 (B) 400 (C) 600 (D) 640
33. 有一木板傳熱面積為 1 m^2 , 厚度 5 cm , 當木板兩面溫度分別為 30°C 與 50°C 且達穩定狀態時 , 熱傳速率為 200 W 。請問此木板之熱傳導係數為何 ?
 (A) $0.05 \text{ W} / \text{m}^\circ\text{C}$ (B) $0.5 \text{ W} / \text{m}^\circ\text{C}$
 (C) $1.0 \text{ W} / \text{m}^\circ\text{C}$ (D) $2.0 \text{ W} / \text{m}^\circ\text{C}$
34. 一環狀套管 , 若其內管外直徑為 10 cm , 外管之內直徑為 5 cm , 則環狀套管之水力半徑 (Hydraulic radius) r_H 為多少 cm ? 【水力半徑 $r_H =$ 通道的橫斷面積 / 該通道沾濕周長】
 (A) 1.25 (B) 2.5 (C) 5.0 (D) 7.5
35. 將一體積為 1000 cm^3 之立方體研磨成體積為 1 cm^3 之小立方體 , 如總體積不變情況下 , 則研磨後之小立方體的總表面積為何 ?
 (A) 60 cm^2 (B) 600 cm^2
 (C) 6000 cm^2 (D) 60000 cm^2

36. 流量 20 kg/hr 之廢氣在壓力 1 atm 、溫度 1200 K 下流入雙套管熱交換器內管，出口溫度為 600 K ；而煤油以流量 100 kg/hr ，溫度 300 K 流入外管。試求煤油流出熱交換器之溫度為何？(廢氣比熱為 $0.5 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C}$ ，煤油比熱為 $2 \text{ kJ/kg} \cdot ^\circ\text{C}$)
(A) 280 K (B) 310 K (C) 330 K (D) 360 K
37. 續上題，廢氣放熱為若干 kJ/hr ？
(A) 3000 (B) 6000 (C) 9000 (D) 12000
38. 密度為 0.9 g/cm^3 ，黏度為 2.0 泊 (poise) 之油，水平流經內直徑 0.2 m ，長為 10 m 之鋼管，當其平均速度為 10 cm/s 時，其雷諾數 Re (Reynolds number) 為何？
(A) 90 (B) 900 (C) 9000 (D) 90000
39. 某密度為 1.0 g/cm^3 之流體在定溫下，以平均速度 2 cm/s 流經一截面積為 5 cm^2 之水平圓管，壓力為 $P_1 = 20 \text{ Pa}$ ，然後再流入一截面積為 1 cm^2 之水平圓管，壓力為 P_2 。假設無摩擦損失，則 P_2 為多少 Pa ？
(A) 4.8 (B) 9.6 (C) 15.2 (D) 24.8
40. 將皮托管 (Pitot tube) 置於導管之某處，用以測量 15°C 水 (其密度可視為 1000 kg/m^3) 的流速，皮托管的放洩係數為 1 ，當壓力差相當於同溫度下 0.204 m 水柱高時，該測量點的水流速為多少 m/s ？
(A) 1.0 (B) 1.5 (C) 2.0 (D) 2.5

【以下空白】

試題

公告 試題

公告 試題