

九十五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)

化工類

單元操作

【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)

1. 如長度以 L , 質量以 M , 時間以 θ , 溫度以 T 表示其基本因次 (dimension), 則下列何者為功率在絕對系統中的因次表示法?
(A) $ML\theta^{-2}$ (B) $ML\theta^{-1}$ (C) $ML^{-2}\theta^{-1}$ (D) $ML^2\theta^{-3}$
2. 下列何者為比熱於國際系統 SI 制中的單位組合?
(A) $\text{Btu} / \text{lb} \cdot \text{m} \cdot ^\circ\text{F}$ (B) $\text{J} / \text{kg} \cdot \text{K}$ (C) $\text{cal} / \text{g} \cdot ^\circ\text{C}$ (D) $\text{kcal} / \text{kg} \cdot ^\circ\text{C}$
3. 下列奈米 (nanometer, nm) 與微米 (micrometer, μm) 的關係, 何者正確?
(A) $1 \text{ nm} = 10^{-3} \mu\text{m}$ (B) $1 \text{ nm} = 10^{-6} \mu\text{m}$ (C) $1 \mu\text{m} = 10^{-3} \text{ nm}$ (D) $1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ nm}$
4. 半導體相關產業的製程中使用大量的真空設備, 其用來表示真空度的單位為 torr, 下列何者為其定義?
(A) $1 \text{ torr} = 0.01 \text{ atm}$ (B) $1 \text{ torr} = 0.01 \text{ psi}$ (C) $1 \text{ torr} = 1 \text{ mmHg}$ (D) $1 \text{ torr} = 1 \text{ Pa}$
5. 損失因數 (loss factor) 為管件與閥特有之常數, 下列何者具有最大之損失因數?
(A) 全開的球閥 (B) 全開的閘閥 (C) T 型管 (D) 90° 肘管
6. sus304 與 sus316 係指下列何種管材?
(A) 黑鐵管 (B) 鉛管 (C) 鑄鐵管 (D) 不銹鋼管
7. 家戶用自來水錶與自來瓦斯錶以及加油站之汽油錶, 常使用下列何種流量計?
(A) 細腰流量計 (B) 浮標流量計 (C) 流量積算計 (D) 噴嘴流量計
8. 即溶奶粉與即溶咖啡的造粒, 大多數係以下列何種造粒機製造?
(A) 盤形造粒機 (B) 離心噴霧乾燥造粒機
(C) 螺旋擠壓造粒機 (D) 壓模造粒機
9. 下列有關攪拌的敘述, 何者正確?
① 有助於質量與熱量的傳送 ② 使物料的濃度與溫度更均勻
③ 攪拌時, 若液體形成規則性漩渦迴轉 (swirl), 混合效果良好
(A) ①②③ (B) ①③ (C) ②③ (D) ①②
10. 下列有關直徑小於 12 吋的小鋼管公稱管徑 (nominal diameter) 的敘述, 何者正確?
(A) 係指內徑
(B) 係指外徑
(C) 係指內徑與外徑的算術平均值
(D) 非指內徑, 亦非外徑, 僅為管徑之近似值

11. 常溫常壓下，有關物質熱傳導度 (thermal conductivity) 值大小順序之排列，下列何者正確？
 (A) 銀 > 銅 > 玻璃 (B) 空氣 > 銅 > 水
 (C) 水 > 銅 > 空氣 (D) 水 > 空氣 > 玻璃
12. 有關雙套管熱交換器 (double-pipe exchanger) 的操作，下列敘述何者錯誤？
 (A) 在相同的熱輸送速率下，採並流式 (parallel flow) 操作時所需傳熱面積較逆流式 (counter flow) 操作時為小
 (B) 並流式操作的冷流體出口溫度不可能高於熱流體出口溫度
 (C) 並流式操作可用在溫度需急速變化的場所
 (D) 倘若一流體沿整個加熱管冷凝時，其溫度維持不變
13. 有關殼管式熱交換器 (shell-and-tube exchanger) 的設計與操作，下列敘述何者錯誤？
 (A) 為提高殼程的對流熱傳係數 (convective heat transfer coefficient)，可安置折流擋板 (baffle)
 (B) 擋板的缺口太小或太大，都會產生死區 (dead zone)，影響熱傳效果
 (C) 在同樣直徑的殼中，管子以正方形排列較三角形排列緊湊，故熱傳面積較大
 (D) 殼程設置折流擋板後，由於流向和流速不斷改變， $Re > 100$ 時即達到紊流 (turbulent flow)
14. 下列各熱傳過程，何者的平均對流熱傳係數最大？
 (A) 水蒸汽成滴狀冷凝 (B) 空氣加熱自然對流
 (C) 水自然對流加熱 (D) 過熱水蒸汽加熱
15. 下列有關黑體輻射的敘述，何者錯誤？
 (A) 黑體之吸收係數 (absorptivity) 為 1 (B) 黑體之吸收係數不隨溫度改變而改變
 (C) 黑體之放射係數 (emissivity) 為 1 (D) 黑體之反射係數 (reflectivity) 為 1
16. 輻射乃物體以電磁波向四周放射能量的現象，下列各種電磁波中何者波長最長？
 (A) α 射線 (B) 紫外線 (C) 微波 (D) 紅外線
17. 有關低壓下二成份氣體擴散係數 (diffusivity)，下列敘述何者錯誤？
 (A) 溶質的擴散係數隨系統壓力增加而降低
 (B) 溶質的擴散係數隨系統溫度增加而增加
 (C) 溶質的擴散係數與系統大小無關
 (D) 擴散係數與成份的分子量大小無關
18. 精餾塔的操作線，可依據 q 線 (q line) 分成增濃段操作線及汽提段操作線，若進料為飽和液體時，則 q 值為何？
 (A) $q > 1$ (B) $q = 1$ (C) $q < 1$ (D) $q = 0$

19. 依馬蓋博-西陸 (McCabe-Thiele) 方法來計算精餾塔的板數，如果增濃段與汽提段操作線之交點落於平衡線上，則需無窮多板數。此時的回流操作稱作下列何者？
(A) 全回流 (B) 最大回流 (C) 最適回流 (D) 最小回流
20. 典型蒸餾塔內，自塔底至塔頂之壓力與溫度分佈何者正確？
(A) 壓力減少，溫度增加 (B) 壓力增加，溫度減少
(C) 壓力與溫度均增加 (D) 壓力與溫度均減少

第二部分 (第 21 至 40 題，每題 3 分，共 60 分)

21. 下列有關鋼管公稱管徑與號碼 (schedule number) 的敘述，何者正確？
(A) 相同公稱管徑，號碼愈大管壁愈薄；相同號碼，公稱管徑愈大管壁愈薄
(B) 相同公稱管徑，號碼愈大管壁愈薄；相同號碼，公稱管徑愈大管壁愈厚
(C) 相同公稱管徑，號碼愈大管壁愈厚；相同號碼，公稱管徑愈大管壁愈薄
(D) 相同公稱管徑，號碼愈大管壁愈厚；相同號碼，公稱管徑愈大管壁愈厚
22. 邊長為 1 m 的正方形排煙管線，其相當管徑 (equivalent diameter) 為何？
(A) 0.5 m (B) 1 m (C) $\sqrt{2}$ m (D) 2 m
23. 下列有關流體流經單一圓球拖曳係數 (drag coefficient, C_D) 與雷諾數 (Reynolds No., Re) 關係的敘述，何者正確？
① $Re < 2$ 時， C_D 與 Re 成反比關係 ② $Re > 2$ 時， C_D 與 Re 成正比關係
③ $Re = 1000 \sim 200000$ 時， C_D 與 Re 無關 ④ $Re = 250000$ 時，拖曳係數突然降低
(A) ①②③ (B) ①②④ (C) ①③④ (D) ②③④
24. 一般而言，流體在管內紊流流動的平均速度與最大速度的比值，會隨著雷諾數的變化，做何改變？
(A) 雷諾數愈大，比值愈小 (B) 雷諾數愈大，比值愈大
(C) 雷諾數愈大，比值先大後小 (D) 與雷諾數無關
25. 下列有關離心泵特性曲線的敘述，何者正確？
(A) 發出之勢能 (head) 隨體積流率之增大而降低；制動馬力隨體積流率之增大而減少
(B) 發出之勢能隨體積流率之增大而降低；制動馬力隨體積流率之增大而增加
(C) 發出之勢能隨體積流率之增大而升高；制動馬力隨體積流率之增大而減少
(D) 發出之勢能隨體積流率之增大而升高；制動馬力隨體積流率之增大而增加
26. 固體物料之含水率，對減積操作影響很大，下列敘述何者正確？
(A) 含水率小於 4 % 與大於 50 % 容易研磨，含水率介於 4 ~ 50 % 操作不易
(B) 含水率小於 4 % 與大於 50 % 操作不易，含水率介於 4 ~ 50 % 容易研磨
(C) 含水率小於 50 % 容易研磨，含水率大於 50 % 操作不易
(D) 含水率小於 4 % 操作不易，含水率大於 4 % 容易研磨

27. 下列有關流體黏度的敘述，何者正確？
- (A) 氣體黏度低於液體黏度，一般氣體黏度隨溫度增加而增加
 (B) 氣體黏度高於液體黏度，一般氣體黏度隨溫度增加而減少
 (C) 氣體黏度低於液體黏度，一般液體黏度隨溫度增加而增加
 (D) 氣體黏度高於液體黏度，一般液體黏度隨溫度增加而減少
28. 使用研磨機將大塊粒子減積成小粒子，如減積比為 10，則減積前總表面積為減積後總表面積的多少倍？
- (A) 0.1 倍 (B) 1 倍 (C) 10 倍 (D) 100 倍
29. 有關流體在管內流動時管壁之摩擦損耗，下列敘述何者正確？
- (A) 摩擦損耗與流速成正比，與管徑的平方成反比
 (B) 摩擦損耗與流速成反比，與管徑成正比
 (C) 摩擦損耗與流速的平方成正比，與管徑成反比
 (D) 摩擦損耗與流速的平方成正比，與管徑的平方成反比
30. 若 c_p 、 D 、 D_v 、 G 、 h 、 k 、 k_c 、 μ 、 ρ 分別代表比熱、直徑、擴散係數、質量速度 (mass velocity)、熱傳係數、熱傳導度、質傳係數、黏度、密度，下列各常用無因次群定義何者正確？
- ① 雷諾數 (Re) : $\frac{DG}{\mu}$ ② 史密特數 (Schmidt No., Sc) : $\frac{D_v \rho}{\mu}$
 ③ 許伍德數 (Sherwood No., Sh) : $\frac{k_c D}{D_v}$ ④ 普蘭特數 (Prandtl No., Pr) : $\frac{k}{c_p \mu}$
 ⑤ 奈塞數 (Nusselt No., Nu) : $\frac{hD}{k}$
- (A) ①③④ (B) ①②③ (C) ①③⑤ (D) ③④⑤
31. 有一中空圓柱體，其內半徑為 r_i ，外半徑為 r_o ，且 $r_o \gg r_i$ ，長度為 L ，設圓柱內表面溫度為 T_i ，外表面溫度為 T_o ， k 為熱傳導度，若其熱傳速率為 $q = -kA_m \frac{(T_o - T_i)}{(r_o - r_i)}$ ，試問 $A_m = ?$
- (A) $\frac{L(r_o - r_i)}{\ln\left(\frac{r_o}{r_i}\right)}$ (B) $\frac{L(r_o - r_i)}{2}$ (C) $\frac{2\pi L(r_o - r_i)}{\ln\left(\frac{r_o}{r_i}\right)}$ (D) $\frac{2\pi L(r_o - r_i)}{2}$
32. 有一 2.0 cm 厚銅板，一邊的溫度為 240°C ，另一邊的溫度為 40°C ，銅板的熱傳導度為 $320 \text{ kcal} / (\text{hr} \cdot \text{m} \cdot ^\circ\text{C})$ ，試問通過此銅板的熱流通率 (heat flux) 為多少 $\text{kcal} / (\text{hr} \cdot \text{m}^2)$ ？
- (A) 3.2×10^6 (B) 1.28×10^5 (C) 3.2×10^4 (D) 1.28×10^3

33. 蒸汽在直立圓管上進行薄膜凝結 (film-type condensation) 時，下列敘述何者正確？
 (A) 凝結液黏度愈高，則薄膜厚度愈薄
 (B) 凝結液密度愈高，則薄膜厚度愈厚
 (C) 薄膜中之局部熱傳係數與薄膜厚度成正比
 (D) 薄膜中之局部熱傳係數與薄膜厚度成反比
34. 一流體沿一管徑為 D ，管長為 L 的導管中流動，其流體進口處壁溫為 T_{s1} ，出口處壁溫為 T_{s2} ，流體整體平均溫度自入口處的 T_{b1} ，加熱至出口處的 T_{b2} ，下列何者為對數平均對流熱傳係數 (logarithmic mean heat transfer coefficient) 的定義？

$$(A) \quad q = h_{\ell m} (\pi DL) \left[\frac{(T_{s1} - T_{s2}) - (T_{b1} - T_{b2})}{\ln \left(\frac{T_{s1} - T_{s2}}{T_{b1} - T_{b2}} \right)} \right]$$

$$(B) \quad q = h_{\ell m} \left(\frac{\pi D^2}{4} \right) \left[\frac{(T_{s1} - T_{b1}) - (T_{s2} - T_{b2})}{\ln \left(\frac{T_{s2} - T_{b2}}{T_{s1} - T_{b1}} \right)} \right]$$

$$(C) \quad q = h_{\ell m} (\pi DL) \left[\frac{(T_{s1} - T_{b1}) - (T_{s2} - T_{b2})}{\ln \left(\frac{T_{s1} - T_{b1}}{T_{s2} - T_{b2}} \right)} \right]$$

$$(D) \quad q = h_{\ell m} (2\pi DL) \left[\frac{(T_{s1} - T_{b1}) - (T_{s2} - T_{b2})}{\ln \left(\frac{T_{s2} - T_{b2}}{T_{s1} - T_{b1}} \right)} \right]$$

35. 設計熱交換器時，總熱傳係數 (overall heat transfer coefficient) 可由個別熱傳係數及管壁熱阻計算，若 D_o 、 D_i 、 D_L 分別為管之外徑、內徑、對數平均直徑； h_o 、 h_i 分別為管外、管內之個別熱傳係數； x_w 為管壁厚度； k 為管的熱傳導度，則下式之總熱傳係數係以何種計算基準所推導而得的？ $\frac{1}{U} = \frac{1}{h_i} \left(\frac{D_o}{D_i} \right) + \frac{x_w}{k} \left(\frac{D_o}{D_L} \right) + \frac{1}{h_o}$
 (A) 管外壁面積 (B) 管內壁面積 (C) 對數平均面積 (D) 算術平均面積
36. 使用蒸發器將 10000 lb、30 wt % 之氫氧化鈉溶液濃縮至 60 wt % 之溶液，試問蒸發之水量為何 (lb)？
 (A) 3000 (B) 4000 (C) 5000 (D) 6000
37. 根據斐克第一擴散定律 (Fick's first law of diffusion)： $J_A = -D_{AB} \left(\frac{dC_A}{dx} \right)$ ， J_A 為擴散通量，其與濃度梯度成比例關係，下列敘述何者正確？
 (A) J_A 之單位為 mole / sec
 (B) 擴散速度係相對於一靜止平面
 (C) 定溫及定壓下對於理想氣體， $D_{AB} = D_{BA}$
 (D) 擴散係數之單位為 m / sec

38. 已知一大氣壓、 20°C 下，當氣相中氨的分壓為 7.6 mmHg 時， 100 克水中可溶解 1 克氨，若在該條件下，氨在氣液兩相間的平衡關係遵守亨利定律 (Henry's law)，試問此系統的亨利常數為多少 mmHg ?
- (A) 760.0 (B) 723.8 (C) 72.3 (D) 7.6
39. 假設 A、B 二物質可混合成理想溶液，物質 A 的莫爾分率為 0.3 ，若物質 A 與 B 在 30°C 下的蒸汽壓分別為 1000 mmHg 及 600 mmHg ，則物質 A 在蒸汽相的莫爾分率為何？
- (A) 0.625 (B) 0.417 (C) 0.375 (D) 0.3
40. 杜林定則 (Dühring's rule) 適用於表示水溶液的何種性質變化？
- (A) 冰點下降 (B) 冰點上昇 (C) 沸點下降 (D) 沸點上昇

【以下空白】

試題

公告

試題