



# 九十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】

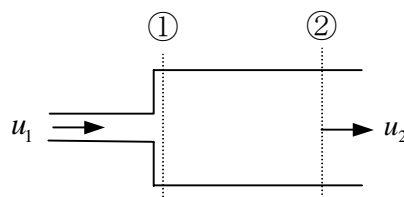
1. 本試題共 50 題，每題 2 分，共 100 分。
2. 本試題均為單一選擇題，每題都有 (A)、(B)、(C)、(D) 四個選項，請選出一個最適當的答案，然後在答案卡上同一題號相對位置的方格範圍內，用 2B 鉛筆全部塗黑，答對者得題分，答錯者不倒扣，不答者該題以零分計。
3. 有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。
4. 本試題紙空白處或背面，可做草稿使用。
5. 請先在試題首頁准考證號碼之方格內填上自己的准考證號碼，考完後將「答案卡」、「試題」一併繳回。
6. 請核對考試科目與報考類別是否相符。

\*可能會用到的數值： $\ln 2 = 0.69$ ， $\ln 3 = 1.1$

- 下列有關混合操作的敘述何者**錯誤**？
  - 固體與固體之混合，稱為摻合( blending )
  - 攪拌( agitation )操作是屬於機械分離程序
  - 化工廠進行混合操作，目的在促進化學反應與物理變化
  - 攪拌翼大小會影響槳式攪拌器的性能
- 下列有關過濾( filtration )操作的敘述何者**錯誤**？
  - 過濾操作在分離液體中固體粒子
  - 簡單的過濾操作方式，壓力始終保持一定
  - 壓濾機為過濾機一種，洗滌效率高但價格昂貴
  - 工業上最早應用離心力處理物料者，首推離心過濾機
- 下列敘述何者正確？
  - 製糖過程常利用蒸發操作
  - 製鹽過程需吸收操作
  - 萃取為石油提煉過程重要操作
  - 離析( classification )為結晶操作一種
- 某水平圓管內流體的速度分佈， $u = \frac{(p_0 - p_L)R^2}{4\mu L} \left[ 1 - \left( \frac{r}{R} \right)^2 \right]$ ，式中  $L$  代表圓管管長， $R$  代表圓管內部半徑， $p_0 - p_L$  代表管內壓力降及  $\mu$  代表流體黏度，試問下列敘述何者**錯誤**？
  - 屬於層流( laminar flow )
  - 位於流體全展開( fully developed )區域
  - $u_m = \frac{2}{3}u_{\max}$ ，其中  $u_m$  及  $u_{\max}$  分別代表流體平均流速及流體的最大速度
  - 流體的速度分佈呈現拋物線型態
- 承第 4 題，若此圓管之長度與體積流率維持不變，但半徑變為  $2R$ ，則流體流動時之壓力降是原來之多少倍？
  - 1/16 倍
  - 1/4 倍
  - 1/2 倍
  - 4 倍
- 某流體輸送過程的機械能均衡式，若可以簡化寫成， $\frac{\Delta p}{\rho} + \frac{1}{2}\Delta u_m^2 + \Sigma F = 0$ ，式中符號  $\rho$  代表流體密度， $\Delta p$  代表出入口端流體壓差， $\Delta u_m^2$  代表出入口端流體平均流速平方的變化量及  $\Sigma F$  代表管線總摩擦損失，試問下列敘述何者**錯誤**？
  - 該流體屬於不可壓縮流體
  - 此輸送過程中存有機械功
  - 流體出入口端應位於同一水平面上
  - 流體流動方式可視為擾流( turbulent flow )

7. 圖(一)所示為穩態下流體以  $u_1$  流速由一內徑  $D_1$  之較小圓管流至突然擴大成  $D_2$  內徑的圓管內。假設點①位置之流速與  $u_1$  相等及點②位置以後之流速為  $u_2$ ，試問下列敘述何者**錯誤**？

- (A) 點①位置之流速會大於點②位置之流速
- (B) 點①與點②位置之間無壓力差存在
- (C) 因管線突然擴大現象，致點①與點②之間會形成漩渦 (eddy)



圖(一)

- (D) 當  $u_1$  流速愈快時，因管線突然擴大所造成能量損失會愈大

8. 承第 7 題，若流體流動造成的管線摩擦損失忽略不計時，試求因管線突然擴大產生能量損失( $lw_f$ )？

(A)  $lw_f = \frac{u_1^2}{2} \left(1 - \frac{D_1}{D_2}\right)^2$

(B)  $lw_f = \frac{u_2^2}{2} \left(1 - \frac{D_1}{D_2}\right)^2$

(C)  $lw_f = \frac{u_2^2}{2} \left(1 - \frac{D_1^2}{D_2^2}\right)^2$

(D)  $lw_f = \frac{u_1^2}{2} \left(1 - \frac{D_1^2}{D_2^2}\right)^2$

9. 下列何者**不會**影響圓管內流體的摩擦因子( friction factor )大小？

- (A) 重力
- (B) 剪應力
- (C) 密度
- (D) 速度

10. 下列有關流體輸送的敘述何者正確？

- (A) 抽製管( tubing )較鑄鐵管粗糙
- (B) 摩擦因子隨流體的流速增加而變大
- (C) 擾流區域平滑管的摩擦因子最小
- (D) 層流區域摩擦因子不受雷諾數( Reynolds number )大小影響

11. 下列何種裝置可以直接測定流體流速？

- (A) 細腰計( venturi meter )
- (B) 孔口計( orifice meter )
- (C) 皮托管( pitot tube )
- (D) 浮標計( rotameter )

12. 下列有關熱傳送( heat transfer )敘述何者**錯誤**？

- (A) 由溫度差引起之能量傳送，可稱之為熱傳送
- (B) 熱傳送程序需遵守熱力學定律
- (C) 輻射為熱傳送方式之一
- (D) 熱傳送定律是由基本熱力學定理推導出來

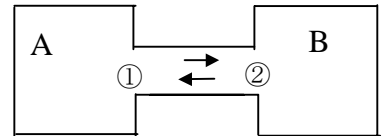
13. 關於多層壁( multilayer wall )單向穩態熱傳導，下列敘述何者錯誤？
- (A) 通過每層固定面積之熱流率一定
  - (B) 將每層的熱阻( thermal resistance )加起來可代表多層壁總熱阻
  - (C) 每層內溫度分佈呈線性
  - (D) 若熱流由外向內傳送，則表示內層溫度高於外層溫度
14. 關於延伸表面之熱傳導，下列敘述何者錯誤？
- (A) 鰭片( fin )的型態，目的在增加熱傳面積
  - (B) 鰭片的散熱原理主要係藉由熱傳導方式
  - (C) 導熱度  $k$  值愈大的鰭片其效率會愈佳
  - (D) 鰭片延伸長度會影響到鰭片效率( fin efficiency )值大小
15. 考慮帶熱源之實心圓柱體其半徑為  $R$  及導熱度為  $k$ 。當圓柱體表面溫度為  $T_0$  及單位體積之熱能生成率為  $\dot{q}$  時，試問下列結果何者錯誤？
- (A) 圓柱體中心溫度最高
  - (B) 圓柱體中心溫度為  $T_0 + \dot{q}R^2$
  - (C) 圓柱體內溫度分佈呈現拋物線
  - (D) 圓柱體的  $k$  值會影響圓柱體中心溫度高低
16. 下列有關熱對流的敘述何者錯誤？
- (A) 因流體流動而引起能量傳送，稱之為對流
  - (B) 對流有強制對流及自然對流二種
  - (C) 煮開水是屬於強制對流
  - (D) 冬季在屋內的火爐邊取暖屬於自然對流
17. 經由因次分析建立的強制對流熱傳之關係為何？
- ( Nu : Nusselt 數, Sc : Schmidt 數, Sh : Sherwood 數, Pr : Prandtl 數)
- (A)  $Nu=f(Sc, Re)$       (B)  $Nu=f(Pr, Re)$       (C)  $Sh=f(Pr, Re)$       (D)  $Sh=f(Sc, Re)$
18. 下列敘述何者錯誤？
- (A) 水壺煮水是屬於流動沸騰
  - (B) 沸騰( boiling )與冷凝( condensation )是屬於相變化的熱傳送
  - (C) 冷凝現象分為滴狀冷凝( dropwise condensation )及薄膜冷凝( film condensation )
  - (D) 沿冷凝面流下液膜，越往下厚度越大
19. 下列有關熱輻射現象敘述何者正確？
- (A) 任何物質本身溫度高於絕對零度時，均能放射出輻射能
  - (B) 輻射能是藉由聲波方式傳送
  - (C) 當物體能完全吸收入射輻射能，稱之為灰體( gray body )
  - (D) 一般粗糙面的反射係數會比平滑面者高

20. 下列何者放射係數( emissivity )最高？  
 (A) 拋光鋁面 (B) 水 (C) 黑體( black body ) (D) 鑄鐵
21. 下列有關熱傳送裝置敘述何者**錯誤**？  
 (A) 一般熱傳送裝置又稱為熱交換器( heat exchanger )  
 (B) 設計熱傳送裝置需要熱流量分析  
 (C) 製造熱傳送裝置需考慮流體對金屬的腐蝕問題  
 (D) 最有效能的熱交換器應屬套管式熱交換器( double-pipe heat exchanger )
22. 關於套管式熱交換器，下列敘述何者正確？  
 (A) 在該熱交換器內冷液與熱流體是以互相垂直的方向流過傳熱面  
 (B) 為了提高有效傳熱面積，該熱交換器內會加設擋板( baffles )  
 (C) 在熱交換器內冷熱流體間溫度差會隨位置改變  
 (D) 在相同操作條件下，並流式( parallel flow )熱交換器效率值( heat-exchanger effectiveness ) 會比逆流式( counter flow )熱交換器高
23. 關於套管式熱交換器的熱傳送率計算式， $q=UA\Delta T_{lm}$ ，式中  $U$  為總熱傳係數及  $A$  為傳熱面積，下列何者正確？( $\Delta T_1$  與  $\Delta T_2$  分別代表熱交換器兩端冷熱流體溫度差)
- (A)  $\Delta T_{lm} = \frac{1}{2}(\Delta T_1 + \Delta T_2)$  (B)  $\Delta T_{lm} = \frac{\Delta T_2 - \Delta T_1}{\ln\left(\frac{\Delta T_2}{\Delta T_1}\right)}$
- (C)  $\Delta T_{lm} = \frac{1}{2}(\Delta T_2 - \Delta T_1)$  (D)  $\Delta T_{lm} = \frac{\Delta T_1 - \Delta T_2}{\ln\left(\frac{\Delta T_2}{\Delta T_1}\right)}$
24. 40°C 水以 2 kg/min 之質量流率進入某逆流式套管式熱交換器，被加熱至 60°C。已知加熱用某熱流體其入口與出口溫度分別為 100°C 及 60°C，試求熱傳送率為多少？  
 (A) 40 kcal/min (B) 60 kcal/min (C) 80 kcal/min (D) 120 kcal/min
25. 承第 24 題，若總傳熱係數為 416 kcal/hr·m<sup>2</sup>·K，試求傳熱面積多少？  
 (A) 20 m<sup>2</sup> (B) 2 m<sup>2</sup> (C) 0.02 m<sup>2</sup> (D) 0.2 m<sup>2</sup>
26. 關於蒸發( evaporation )操作，下列敘述何者**錯誤**？  
 (A) 一般蒸發操作在除去水分 (B) 蒸發操作所得為固態成品  
 (C) 蒸發操作需仰賴熱量傳送 (D) 進料溶液的性質影響蒸發操作甚大

27. 關於多效( multiple effect )蒸發器操作，下列敘述何者**錯誤**？
- (A) 該蒸發器可以降低蒸氣消耗量
  - (B) 設計該蒸發器需對各效進行質量與能量均衡計算
  - (C) 多效蒸發器的前向進料法( forward feeding )適合黏度大液體蒸發
  - (D) 三效蒸發器( triple-effect evaporator )為典型的多效蒸發器

28. 關於共沸點混合物( azeotropies )，下列敘述何者**錯誤**？
- (A) 共沸點混合物是無法藉由蒸餾方法將混合物成分分離
  - (B) 蒸餾過程適當加入第三成份可改變共沸點
  - (C) 混合物的相對揮發度為 1 時，蒸餾效果為零
  - (D) 共沸點混合物的相對揮發度大於 1

29. 如圖(二)所示理想氣體 A 與 B 分置於二室，經由連接管，在穩態下進行相互擴散。若此過程的總壓維持定值，下列敘述何者**錯誤**？



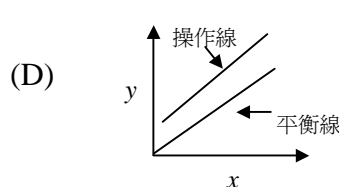
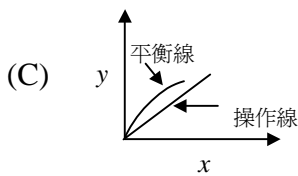
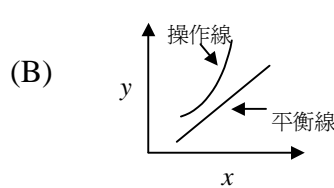
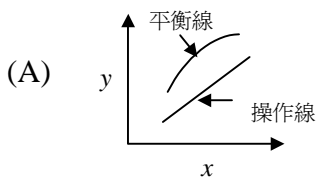
圖(二)

- (A) 在點①位置 B 氣體分壓會大於在點②位置 B 氣體分壓
- (B) 向右擴散的 A 氣體淨莫耳數等於向左擴散的 B 氣體淨莫耳數
- (C) 依據斐克定律( Fick's law )，擴散係數  $D_{AB} = D_{BA}$
- (D) 過程中的總濃度維持定值

30. 承第 29 題，當溫度 300 K 及總壓 1 atm 時，在點①位置 A 的分壓 0.7 atm 及在點②位置 B 的分壓 0.8 atm。已知點①至②距離 10 cm 及連接管內的莫耳流通量  $5 \times 10^{-4} \text{ mol/sec} \cdot \text{cm}^2$ ，試求擴散係數值？

- (A)  $1.5 \times 10^4 \text{ m}^2/\text{sec}$  (B)  $2.5 \times 10^3 \text{ m}^2/\text{sec}$  (C)  $2.5 \times 10^2 \text{ cm}^2/\text{sec}$  (D)  $1.5 \times 10^3 \text{ cm}^2/\text{sec}$

31. 下列何圖代表典型的氣體吸收操作之操作線與平衡線相關位置圖？



32. 管號( schedule number ) 80 的 1 英吋(in)標準鋼管其外部直徑約多少 in ？

- (A) 1.315 (B) 1 (C) 1.049 (D) 0.957

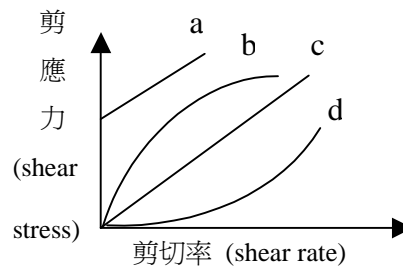
33. 結晶主要是依據何種性質達到分離的目的？

- (A) 熔點 (B) 溶解度 (C) 沸點 (D) 揮發度

34. 當流體流經圓管時，假設其壓力降(- $\Delta p$ )和以下變數有關：管徑  $D$ ，流體密度  $\rho$ ，流體黏度  $\mu$ ，流體之平均速度  $u_b$ ，及長度  $L$ 。依據因次分析法，可得到幾個無因次群？  
 (A) 6 個 (B) 5 個 (C) 4 個 (D) 3 個

35. 一蒸餾塔之進料組成爲 60 mol% A，40 mol% B，流量爲 400 kg mol/hr。若塔底廢料之流量爲 100 kg mol/hr，成份是 5 mol% A，其餘爲 B，則塔頂蒸餾物含 A 多少 mol%？  
 (A) 60.5 (B) 78.3 (C) 85.2 (D) 92.4

36. 圖(三)中何者爲牛頓 (Newtonian) 流體？  
 (A) b 和 d  
 (B) a 和 c  
 (C) c  
 (D) a



圖(三)

37. 在 29°C 時，水之飽和蒸汽壓約 30 mm Hg。若大氣壓力爲 750 mm Hg，水蒸汽之分壓爲 15 mm Hg，則此空氣之百分率濕度 (percentage humidity) 爲多少？  
 (A) 37.9 (B) 49.0 (C) 52.5 (D) 60.0

38. 在常溫下用一圓管輸送某液體(密度 3.6 g/cm<sup>3</sup>)，今以一水銀 U 型管壓力計測量此圓管中任意兩點之壓力差，其讀數爲 20 cm。若水銀密度爲 13.6 g/cm<sup>3</sup>，重力加速度爲 9.8 m/sec<sup>2</sup>，則此兩點之壓力差爲何？  
 (A) 7.06×10<sup>3</sup> Pa (B) 9.26×10<sup>3</sup> Pa (C) 1.96×10<sup>4</sup> Pa (D) 2.66×10<sup>4</sup> Pa

39. 某流體(密度 0.942 g/cm<sup>3</sup>)在一圓管(內部直徑 4 cm) 中流動，其流量爲 3.60 m<sup>3</sup>/hr，若流體之黏度爲 5 厘泊 (centipoises)，則其雷諾數 (Reynolds number) 約爲多少？  
 (A) 1800 (B) 6000 (C) 8600 (D) 12000

40. 水(密度 998 kg/m<sup>3</sup>，黏度爲 1.0×10<sup>-3</sup> kg/m sec)流經內部直徑爲 0.02 m 之圓管，當其流量爲 1.6×10<sup>-5</sup> m<sup>3</sup>/sec 時，其摩擦因子 (friction factor) 值約爲多少？  
 (A) 186.2 (B) 25.12 (C) 0.314 (D) 0.0157

41. 流體化床之最小流體化速度與下列何者無關？  
 (A) 流體化床的直徑 (B) 流體的黏度 (C) 粒子的密度 (D) 粒子的直徑

42. 以攪拌器攪動攪拌槽中的液體，其所需之功率與下列何者無關？  
 (A) 攪拌時間 (B) 攪拌轉速 (C) 液體的密度 (D) 液體的黏度

43. 篩網網目 (mesh) 爲 100 之泰勒 (Tyler) 標準篩，若使用之金屬篩線直徑爲 0.002 英吋，則其篩孔之大小爲何？  
 (A) 0.01 英吋 (B) 0.008 英吋 (C) 0.006 英吋 (D) 0.004 英吋

44. 兩種或兩種以上之固體進行混合時，下列敘述何者**錯誤**？  
(A) 混合體富安定性為良好混合效果之必備條件  
(B) 固體粒子愈細，混合效果愈良好  
(C) 固體粒子間之比重差異小且粒徑差異大，混合效果不佳  
(D) 固體粒子間之比重差異大且粒徑差異小，混合效果愈良好
45. 利用單效蒸發器將糖漿溶液由濃度 5% (重量百分率) 濃縮為 25% (重量百分率)，若進料流率為 120 kg/hr，水蒸汽的使用量為 150 kg/hr，則此蒸發器之經濟效益 (economy) 為何？  
(A) 0.40                      (B) 0.64                      (C) 0.70                      (D) 0.80
46. 流體流過一球體時，納塞數 (Nusselt number, Nu) 與雷諾數 (Reynolds number, Re)、普蘭托數 (Prandtl number, Pr) 間之關係為： $Nu = 2.0 + 0.60 Re^{1/2} Pr^{1/3}$ 。於下列何種情況下， $Nu = 2.0$ ？  
(A) 球體很大時                      (B) 球體的溫度很高時  
(C) 流體的黏度很大時                      (D) 流體靜止時
47. 在 90 °C 下，物質 A 與 B 之飽和蒸氣壓分別為 1000 mm Hg 與 400 mm Hg。若混合系統為理想系統，試求於 760 mm Hg 及 90 °C 下達氣—液平衡時，A 於混合液中的莫耳分率 (mole fraction) 為何？  
(A) 0.43                      (B) 0.52                      (C) 0.60                      (D) 0.71
48. 下列性質的差異，何者**不是**蒸餾用來將混合溶液之各成份分離的原理？  
(A) 沸點                      (B) 溶解度                      (C) 蒸汽壓                      (D) 揮發度
49. A、B 兩成份之混合溶液中，含有 0.50 莫耳分率 (mole fraction) 的 A，且其達氣—液平衡時之蒸氣中含有 0.20 莫耳分率的 B，則 A 對 B 之相對揮發度為何？  
(A) 2/3                      (B) 3/2                      (C) 2.00                      (D) 4.0
50. 下列有關無因次群的物理意義的敘述，何者**錯誤**？  
(A) 雷諾數 (Reynolds number, Re) 為慣性力 (inertial force) 與黏滯力 (viscous force) 之比值  
(B) 納塞數 (Nusselt number, Nu) 為熱對流速率與熱傳導速率之比值  
(C) 普蘭托數 (Prandtl number, Pr) 為熱對流速率與質量擴散速率之比值  
(D) 施密德數 (Schmidt number, Sc) 為動黏度與質量擴散係數之比值

《 以下空白 》