

Te 九 十 一 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. 請先核對考試科目與報考類別是否相符。
2. 本試題共 50 題，每題 2 分，共 100 分，請依題號順序作答。
3. 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方格內，用 2B 鉛筆全部塗黑。答錯不倒扣。
4. 有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。
5. 本試題紙空白處或背面，可做草稿使用。
6. 請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」及「試題」一併繳回。

- 考慮一不可壓縮流體中的一控制體 (control volume)，若 v 表示流體之流速， ρ 表示流體之密度， dA 表示控制體外表面上的一微分表面積， α 表示此微分面積之法向量與切過此微分面積之流速方向的夾角，則此面積分式 $\oint_A v\rho \cos \alpha dA$ 的物理意義為何？
 - 控制體的表面積
 - 【質量輸出控制體之速率】減去【質量輸入控制體之速率】
 - 【質量輸入控制體之速率】減去【質量輸出控制體之速率】
 - 質量在控制體中的累積速率
- 一內徑為 2.0 m 之開頂圓桶內，起初置有 1.22 m 高的水。若圓桶底部有一直徑為 5.08 cm 之小孔，假設桶內液面及小孔出口壓力為 1 atm，且水流經小孔時無摩擦損失。試問桶中之水流盡所需之時間為多久？

(A) 473 秒 (B) 573 秒 (C) 673 秒 (D) 773 秒
- 下列有關可壓縮與不可壓縮流體的敘述，何者正確？
 - 液體必為不可壓縮流體
 - 氣體為不可壓縮流體
 - 蒸汽為不可壓縮流體
 - 流體之可壓縮與否與其密度變化有關，視當時之溫度、壓力而定
- 牛頓流體 (Newtonian fluid) 在一水平無限長圓形管中以層流流動達穩定時，下列敘述何者錯誤？(假設流體在接觸管壁處無滑動現象)
 - 管中心處的流速為最大
 - 管壁表面處的剪應力 (shear stress) 為最大
 - 管中流體由剪應力產生的動量輸送是由管中心向管壁傳遞
 - 管中流體之速度分佈中的最大速度為其平均速度的兩倍
- 有關描述流體行為的雷諾數 (Reynolds number, Re)，下列敘述何者錯誤？
 - 其為一無因次群
 - 其物理意義為流體流動系統中的慣性力與黏滯力的比值
 - 其數值大小可作為判斷流動系統為層流或擾流 (turbulent flow) 之依據
 - 其數值大小與流體的密度無關
- 有關流體之黏度 (μ)，下列敘述何者錯誤？
 - 黏度的物理意義可表示為：流體速度梯度 (velocity gradient, dv/dy) 下所表現出的剪應力 (shear stress, τ)，即 $\mu = \tau / (dv/dy)$ ，故其大、小與流體之溫度無關
 - 其單位可表示為 lb/ft·hr
 - 其為流體之物性表徵，因此對於常見之流體而言，可由查表獲得
 - 若將其除此流體之密度，則可獲得動黏度 (kinematic viscosity)，單位可表示為 ft^2/s
- 有關流體之流動行為，下列敘述何者正確？
 - 流體在管中流動時，其密度愈大則作用在管壁上的剪力 (shearing force) 就愈大
 - 若流體的黏度為零，則其在管中流動時，對管壁仍舊有剪力作用
 - 流體作用在管壁上的剪力大小，僅與流體之黏度高、低有關，與流速的大、小無關
 - 流體在管中流動時，其黏度愈大則作用在管壁上的剪力就愈大

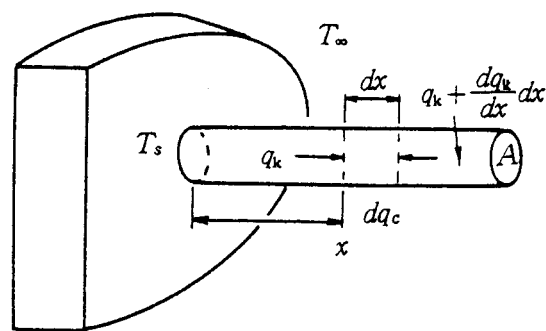
8. 用來描述流體流動之運動方程式 (equation of motion) 是對流體做下列何種物理量之平衡所推演得來?
 (A) 動量 (B) 能量 (C) 質量 (D) 力量
9. 在質量傳送中, 斐克 (Fick) 第一擴散定律數學式之比例常數稱之為擴散係數 (D_{AB}), 其因次 (dimension) 與流體力學和熱傳學中的動量傳送與熱量傳送的某比例常數因次相同。試問其分別為何?
 (A) 流體力學中的黏度 (μ); 熱傳學中的比熱 (heat capacity, C_p)
 (B) 流體力學中的動黏度 (ν); 熱傳學中的熱擴散係數 (thermal diffusivity, α)
 (C) 流體力學中的肌膚摩擦係數 (coefficient of skin friction, C_f); 熱傳學中的熱導度 (thermal conductivity, k)
 (D) 流體力學中的拖曳係數 (drag coefficient, C_D); 熱傳學中的對流熱傳係數 (convective heat transfer coefficient, h)
10. 考慮動量、能量與質量傳送時, 在某些特定之條件下, 其彼此之間會有所謂的相似性 (analogy) 產生, 藉由這些相似性, 吾人可求得系統中的質傳或熱傳係數。根據雷諾 (Reynolds) 氏所提出的相似性, 可得 $k_c/V_\infty = h/\rho C_p V_\infty = C_f/2$, 其中 k_c 為平均對流質傳係數 (mean convective mass-transfer coefficient), V_∞ 為流體之整體流速 (bulk velocity), h 為對流熱傳係數, ρ 為密度, C_p 為比熱, C_f 為肌膚摩擦係數。試問此系統適用此相似性的前提為何?
 (A) 雷諾數 (Re) 小於 1, 普蘭特數 (Prandtl number, Pr) 大於 1
 (B) 普蘭特數 (Pr) 小於 1, 納塞數 (Nusselt number, Nu) 甚小於 1
 (C) 普蘭特數 (Pr) 等於 1, 史密特數 (Schmidt number, Sc) 等於 1
 (D) 雷諾數 (Re) 等於 1, 史密特數 (Sc) 等於 1
11. 有關無因次群, 下列敘述何者正確?
 (A) 路易氏數 (Lewis number, Le) 之物理意義為熱擴散係數與質量擴散係數的比值
 (B) 普蘭特數 (Pr) 之物理意義為動量擴散係數與質量擴散係數的比值
 (C) 雷諾數 (Re) 之物理意義為壓力與切應力的比值
 (D) 史密特數 (Sc) 之物理意義為動量擴散係數與熱量擴散係數的比值
12. 一製造 KNO_3 的程序, 將濃度 20 wt % 的 KNO_3 溶液, 以 1000 kg/hr 輸入蒸發器中, 在蒸發器中以 422 K 的溫度移除水分, 至溶液中的 KNO_3 濃度為 50 wt %。再將濃的 KNO_3 溶液輸入溫度為 311 K 的結晶槽中進行結晶, 析出的結晶中含有 96 wt % 的 KNO_3 , 並將含 37.5 wt % KNO_3 溶液從結晶器回流至蒸發器中。試問回流支流 (recycle stream) R 的流量與結晶器出口處產品 P 的流量分別為多少 kg/hr?
 (A) R=566.5; P=198.3 (B) R=666.5; P=198.3
 (C) R=766.5; P=208.3 (D) R=866.5; P=208.3
13. 利用一泵以穩定的質量流率將密度 998 kg/m^3 的水, 經一均勻直徑的鋼管, 輸送至相對位高 3.05 m 處。若已知泵對水做 155.4 J/kg 的功, 進口及出口處壓力分別為 68.9 及 137.8 kN/m^2 (絕對壓力), 流體流動的雷諾數超過 5000, 試問此管流系統之摩擦損失為何?
 (A) 52.5 J/kg (B) 56.5 J/kg (C) 60.5 J/kg (D) 64.5 J/kg

14. 當考慮一流體之直角座標連續方程式 (equation of continuity) 時, 下列敘述何者為正確?
 (註: 方程式為 $\frac{D\rho}{Dt} = -\rho\left(\frac{\partial v_x}{\partial x} + \frac{\partial v_y}{\partial y} + \frac{\partial v_z}{\partial z}\right)$, 其中 ρ 表流體密度, t 表時間, v_i 表示分別在 x, y, z 方向的流速)
 (A) $(D\rho/Dt)$ 之物理意義為在流體中某固定點上所觀察到的流體密度隨時間之變化率
 (B) 此方程式是對流體做動量平衡計算所獲得的
 (C) 若方程式等號左邊等於零, 即推得 $\frac{\partial v_x}{\partial x} + \frac{\partial v_y}{\partial y} + \frac{\partial v_z}{\partial z} = 0$, 表示此流體為不可壓縮流體
 (D) 此方程式可改寫為 $\frac{\partial \rho}{\partial t} = -\left(\frac{\partial \rho v_x}{\partial x} + \frac{\partial \rho v_y}{\partial y} + \frac{\partial \rho v_z}{\partial z}\right)$, 則此時等號左邊之物理意義為隨波逐流時所觀察到的流體密度隨時間之變化率
15. 下列有關「非牛頓流體」(Non-Newtonian fluids) 之敘述, 何者錯誤?
 (A) 流體因外力而流動, 如外力消除而有流回現象者屬黏彈性流體 (viscoelastic fluids)
 (B) 假塑性流體 (pseudoplastic fluid) 在管中輸送, 其產生的剪應力與速度梯度成非線性關係
 (C) 對賓漢 (Bingham) 型流體而言, 當流動時的剪應力小於某特定值 (τ_0) 時, 其流動行為便轉變成「牛頓流體」行為
 (D) 牙膏屬於賓漢型流體
16. 一同心圓套管, 外管之內徑為 D_1 , 內管之外徑為 D_2 , 假設流體的密度為 ρ , 黏度為 μ 。試問當此流體以 U_b 的平均速度流經此套管時, 其雷諾數 (Re) 可表示為何?
 (A) $Re = [(D_1 - D_2)U_b \rho] / \mu$ (B) $Re = [(D_1 + D_2)U_b \rho] / 2\mu$
 (C) $Re = [(D_1 - D_2)U_b \rho] / 2\mu$ (D) $Re = \{[(\ln D_1) - (\ln D_2)]U_b \rho\} / \mu$
17. 一流體沿一平滑圓管中流動, 得知此流體之平均速度為 3.25 m/s , 密度為 1.225 kg/m^3 , 黏度為 $1.789 \times 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$, 圓管之直徑為 0.2 m 。試問此流體流經此圓管時的范寧摩擦係數 (Fanning friction factor) 為何?
 (A) 0.01595 (B) 0.03595 (C) 0.05595 (D) 0.07595
18. 流體於管線中由小管轉入大管時, 會有所謂的擴大之能量損失 (enlargement loss); 而由管線進入容器時, 亦會有擴大之能量損失。下列何者可表示此能量損失? (註: $U_{b,s}$ 表示小管中的平均流速, $U_{b,l}$ 表示大管中的平均流速, α 表示常數, g_c 表示重力加速轉換因子 (conversion factor)。
 (A) $(U_{b,s} - U_{b,l})^2 / \alpha g_c$ (B) $(U_{b,s}^2 - U_{b,l}^2) / 2\alpha g_c$
 (C) $(U_{b,s} - U_{b,l})^2 / 2\alpha g_c$ (D) $(U_{b,s} + U_{b,l}) / 2\alpha g_c$
19. 過濾面積為 0.2 m^2 的板框壓濾機在錶壓為 1.5 atm 下, 以恆壓操作方式過濾某懸浮液, 經兩小時後, 得濾液 40 m^3 。若不計介質阻力, 將過濾面積加倍, 則可得濾液多少?
 (A) 80 m^3 (B) 90 m^3 (C) 100 m^3 (D) 110 m^3
20. 承第 19 題, 過濾面積仍維持 0.2 m^2 。若將操作時間縮短 1 hr , 可獲得多少濾液?
 (A) 25.3 m^3 (B) 28.3 m^3 (C) 31.3 m^3 (D) 34.3 m^3
21. 下列何種方法無法將潮濕空氣中的水蒸汽去除?
 (A) 濃硫酸吸收法 (B) 矽膠吸附法 (C) 壓縮法 (D) 加熱空氣法

22. 強制對流中雷諾數 (Re) 的角色相當於自然對流中的那一項無因次群?
 (A) 普蘭特數 (Pr) (B) 格拉雪夫數 (Grashof number, Gr)
 (C) 納塞數 (Nu) (D) 畢歐數 (Biot number, Bi)
23. 有不少理論描述在兩相間之質量傳送現象, 如薄膜理論 (film theory)、滲透理論 (penetration theory)、表面更新論 (surface renewal theory) 以及吸收速率論 (absorption rate theory), 根據以上四項理論所得到的液相對流質傳係數 (k_L) 與質量擴散係數 (D_L) 之關係, 何者為線性關係? (即 k_L 與 D_L 成正比。)
 (A) 吸收速率論 (B) 表面更新論 (C) 滲透理論 (D) 薄膜理論
24. 在氣體吸收過程中, 若伴隨化學反應發生的話, 則其質量傳送速率會如何?
 (A) 減少 (B) 增加 (C) 不改變 (D) 不一定
25. 將溶質成分為 $x\%$ (重量百分率) 之溶液 1 kg 蒸發濃縮至溶質成分為 $y\%$ (重量百分率) 之濃縮液, 所需去除的水量為多少 kg?
 (A) $1 - (x/y)$ (B) $y - x$ (C) y/x (D) $1 + (x/y)$
26. 考慮一個中空圓球 (內徑 r_i 與外徑 r_o), 若其內外表面溫度 (分別為 T_i 與 T_o) 均保持一定, 且球殼係由均勻材質所構成, 則此圓球殼的熱傳導可視為穩態單向 (徑向 r) 的熱流問題。令 q_r'' 為 r 方向上的熱傳流通量 (heat flux), 亦即 $q_r'' = -k(dT/dr)$, k 為其導熱度, 則下列敘述何者正確? (註: 定值意指其值與 r 位置無關)
 (A) $r q_r'' = \text{定值}$ (B) $q_r''/r = \text{定值}$ (C) $r^2 q_r'' = \text{定值}$ (D) $q_r''/r^2 = \text{定值}$
27. 承第 26 題, 若將熱流率 q_r ($q_r = q_r'' \times \text{熱流面積}$) 寫成電流方程式之型式, 亦即 $q_r = \Delta T / R_k$, 而 $\Delta T = T_i - T_o$, 則其熱阻 R_k 值為何?
 (A) $\frac{r_o - r_i}{k(4\pi r_i r_o)}$ (B) $\frac{r_o - r_i}{k(2\pi r_i r_o)}$ (C) $\frac{k(4\pi r_i r_o)}{r_o - r_i}$ (D) $\frac{k(2\pi r_i r_o)}{r_o - r_i}$
28. 考慮一個壁面突出之桿狀鰭片, 如圖(一)所示。鰭片與壁的接觸處之溫度為 T_s , 四周較冷流體之溫度為 T_∞ ; 桿之均勻截面積為 A , 周長為 P , 而桿長為 L ; 鰭片表面與流體間之平均對流熱傳係數為 \bar{h} , 而此鰭片之導熱度為 k 。假設鰭片的熱傳導為穩態單向 (軸向 x) 的熱流問題, 即 $T = T(x)$, 並假設由桿末端 ($x = L$) 處損失的熱量可忽略, 則由此鰭片傳至四周流體之熱流率 q_{fm} 可以由下列

何式計算之?

- (A) $\int_0^L \bar{h} p (T_s - T_\infty) dx$
 (B) $\bar{h} p L (T_s - T_\infty)$
 (C) $-kA \left. \frac{dT}{dx} \right|_{x=0}$
 (D) $-kA \left. \frac{dT}{dx} \right|_{x=L}$



圖(一)

29. 承第 28 題，桿之周長 $P = 3 \text{ cm}$ ，鱗片之基面溫度 $T_s = 125 \text{ }^\circ\text{C}$ ，四周氣流溫度 $T_\infty = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ ，平均對流熱傳係數 $\bar{h} = 50 \text{ kcal/hr}\cdot\text{m}^2\cdot\text{K}$ ，鱗片之導熱度 $k = 30 \text{ kcal/hr}\cdot\text{m}\cdot\text{K}$ 。另外，定義鱗片之效率 (fin efficiency) 為 $\eta_f = (\text{實際熱流率}) / (\text{若整個鱗片表面溫度為 } T_s \text{ 時之熱流率})$ ，並經計算得知 $\eta_f = 0.6$ ，則此鱗片每公尺長度之熱流率 (q_{fin}/L) 為多少 $\text{kcal/hr}\cdot\text{m}$ ？
 (A) 70 (B) 80 (C) 90 (D) 100
30. 為了比較一固體的內熱傳阻力與外熱傳阻力，吾人定義畢歐 (Biot) 數為 $Bi = \bar{h}L/k_s$ ，式中 L 為特性長度， k_s 為固體導熱度， \bar{h} 為固體與流體間之平均對流熱傳係數。試問：當 Bi 值在下列何種情況下，固體可以假設為無內熱傳阻力 (即固體內溫度近乎均勻)？
 (A) $Bi < 0.1$ (B) $Bi > 1000$ (C) $50 < Bi < 500$ (D) 與 Bi 值無關
31. 若某一氣體的動黏度 ν 約等於熱擴散係數 (thermal diffusivity) α ，則下列那一個無因次群值接近 1？
 (A) 普蘭特數 (Pr) (B) 雷諾數 (Re)
 (C) 納塞數 (Nu) (D) 格拉雪夫數 (Gr)
32. 自然對流的格拉雪夫數 (Gr) 中與下列何項物理量無關？
 (A) 流體黏度， μ (B) 流體體積膨脹係數， β
 (C) 壁與流體間的溫度差， ΔT (D) 流體導熱度， k
33. 一般在常壓下，水池沸騰 (pool boiling) 機構可依熱流通量 q/A 與過剩溫度 ΔT (加熱導線的溫度與水的溫度差) 之間的關係來區分為四個區域：自然對流區、氣泡核沸騰區、薄膜沸騰區以及過渡沸騰區 (依先後順序)。試問在何種區域中，熱流通量 q/A 會隨著過剩溫度 ΔT 的增加而出現先減後增的現象？
 (A) 自然對流區 (B) 氣泡核沸騰區 (C) 薄膜沸騰區 (D) 過渡沸騰區
34. 採用一單效蒸發器，若水蒸汽的使用量為 100 kg/hr ，且蒸發器的經濟效益 (economy) 為 0.75 ，則可將某一進料流率為 100 kg/hr 的蔗糖溶液之濃度 (重量百分率) 由 5% 提升至多少 %？
 (A) 15% (B) 20% (C) 25% (D) 30%
35. 以二效蒸發器且順流進料的操作方式蒸發某一溶液，並假設達穩定操作。若通過第一效之蒸汽溫度為 $108 \text{ }^\circ\text{C}$ ，最後一效溶液之沸點為 $81.5 \text{ }^\circ\text{C}$ ，各效之總熱傳係數分別為 $U_1 = 2500$ ， $U_2 = 2000 \text{ kcal/hr}\cdot\text{m}^2\cdot\text{K}$ 。另外，假設溶液之沸點上升極微而可忽略，且兩效的熱傳送速率及熱傳送面積相等，則第一效溶液之沸點為何？
 (A) $100 \text{ }^\circ\text{C}$ (B) $96 \text{ }^\circ\text{C}$ (C) $92 \text{ }^\circ\text{C}$ (D) $88 \text{ }^\circ\text{C}$
36. 有關物體熱輻射的吸收係數 (absorptivity) α 與放射係數 (emissivity) ε ，下列敘述何者為錯誤？
 (A) 黑體 (black body) 的 α 與 ε 值均等於 1
 (B) 任何物體與外界達到熱平衡時，其 α 與 ε 值相等
 (C) 灰體 (gray body) 之 ε 值小於 1
 (D) 灰體的 α 與 ε 值均為溫度與波長的函數

37. 為了易於把熱輻射與熱對流相提並論，吾人將由物體 1 (溫度 T_1 、輻射面積 A_1) 至物體 2 (溫度 T_2 、輻射面積 A_2) 的輻射淨熱流率 $q_{12, net}$ 改寫，並定義輻射熱傳係數 (radiant heat-transfer coefficient) \bar{h}_r 為： $\bar{h}_r = q_{12, net} / [A_1(T_1 - T_2)]$ ，如此可使熱流率與溫度差成線性關係。若令 \bar{F}_{12} 為 A_1 面輻射至 A_2 面的形狀因素 (configuration factor)， σ 為 Stefan-Boltzmann 常數，則 $\bar{h}_r / (\sigma \bar{F}_{12})$ 的值為何？
- (A) $T_1^4 - T_2^4$ (B) $T_1^3 - T_2^3$
 (C) $T_1^2 + T_2^2$ (D) $(T_1^2 + T_2^2)(T_1 + T_2)$
38. 使用熱電偶 (thermocouple) 量測容器內流體溫度時，熱電偶所讀出之溫度 T_c ，係為尖端與流體 (溫度為 T_f) 間所產生之對流熱傳，以及尖端與較高溫的容器壁 (溫度為 T_s) 間所產生之輻射熱傳，兩者達平衡時之溫度。若令 \bar{h}_r 為輻射熱傳係數，而 \bar{h}_c 為對流熱傳係數，則流體之實際溫度 T_f 為何？
- (A) $T_c + \frac{\bar{h}_c}{\bar{h}_r}(T_s - T_c)$ (B) $T_c - \frac{\bar{h}_c}{\bar{h}_r}(T_s - T_c)$
 (C) $T_c + \frac{\bar{h}_r}{\bar{h}_c}(T_s - T_c)$ (D) $T_c - \frac{\bar{h}_r}{\bar{h}_c}(T_s - T_c)$
39. 針對一個充填了吸附劑的固定床，令 V_b 為此固定床的充填體積， V_p 為吸附劑粒子的總體積 (含粒子內的孔隙)， V_s 為扣除粒子內的孔隙後吸附劑的總實心體積。經量測得知，此固定床的孔隙度為 ε 【定義為 $\varepsilon = (V_b - V_p) / V_b$ 】，以及吸附劑粒子的平均孔隙度為 ε_p 【定義為 $\varepsilon_p = (V_p - V_s) / V_p$ 】，則此床的總孔隙度 ε_t 【定義為 $\varepsilon_t = (V_b - V_s) / V_b$ 】 為何？
- (A) $(1 - \varepsilon) \varepsilon_p$ (B) $(1 - \varepsilon_p) \varepsilon$
 (C) $\varepsilon + (1 - \varepsilon) \varepsilon_p$ (D) $\varepsilon_p + (1 - \varepsilon_p) \varepsilon$
40. 單位質量粒子之表面積稱為比表面積 (specific surface area)。考慮一個圓柱形實心固體粒子，若其長度為 L ，橫截圓面的半徑為 r ，粒子的密度為 ρ ，則其比表面積為何？
- (A) $\frac{2}{\rho} \left(\frac{r+L}{rL} \right)$ (B) $\frac{6}{\rho} \left(\frac{rL}{r+L} \right)$ (C) $\frac{6}{\rho} \left(\frac{r+L}{rL} \right)$ (D) $\frac{2}{\rho} \left(\frac{rL}{r+L} \right)$
41. 一物料以 4 個標準篩進行篩析 (screen analysis) 的結果如下表所示：
- | Tyler 篩孔 | 留在篩上之質量分率 |
|------------|-----------|
| - 8 + 20 | 0.25 |
| - 20 + 48 | 0.50 |
| - 48 + 100 | 0.25 |
| | 總計：1.00 |
- 則此物料通過 Tyler 20 號篩的質量分率為何？
- (A) 1.00 (B) 0.75 (C) 0.50 (D) 0.25
42. 有關吸收塔與氣提塔在操作上的差異，下列敘述何者錯誤？(註： x 與 y 分別為液相與氣相中溶質之莫耳分率， x_i 與 y_i 分別為界面上液相與氣相溶質之平衡莫耳分率)
- (A) 吸收塔之操作線在平衡線之上，而氣提塔之操作線在平衡線之下
 (B) 氣提塔塔底之氣相濃度低於塔頂之氣相濃度
 (C) 氣提塔氣相之質量輸送驅動力為 $y - y_i$
 (D) 吸收塔液相之質量輸送驅動力為 $x_i - x$

43. 在 1 atm，57 °C 下的空氣具 95% 之相對濕度，則其絕對濕度（單位：kg 水 / kg 乾空氣）為多少？（註：57 °C 時水之飽和蒸氣壓 = 83 mmHg，空氣分子量 = 29）
 (A) 0.052 (B) 0.072 (C) 0.092 (D) 0.122
44. 僅從下列何項資料無法得知空氣中的濕度？
 (A) 露點 (B) 乾球溫度與絕熱飽和溫度
 (C) 乾球溫度與濕度百分率 (D) 濕球溫度
45. 在恆速乾燥期間，物料表面的溫度為空氣的何項性質？
 (A) 乾球溫度 (B) 露點
 (C) 濕球溫度 (D) 乾球與濕球溫度的平均值
46. 一個批次操作的液體萃取器，水相（萃餘相）的體積為 L 公升，入料溶質濃度為 x_F mg/l，油相（萃取相）的體積為 V 公升，入料溶質濃度為 $y_F = 0$ mg/l，而其分配係數 K 定義為 $K = y/x$ ，式中 x 與 y 分別代表萃取達平衡時之水相與油相中的溶質濃度。假設 L 和 V 在萃取過程中變化不大，則下列何式可以計算出 y 值？
 (A) $x_F / (1 + L/KV)$ (B) $x_F / (1 + KV/L)$
 (C) $Kx_F / (1 + L/KV)$ (D) $Kx_F / (1 + KV/L)$
47. 考慮一批羊毛的乾燥，已知此批羊毛的總水分為 0.2 kg，另外此批羊毛在 25 °C 及相對濕度 40% 之空氣中的平衡水分為 0.1 kg，則此批羊毛在此乾燥條件下的自由水分為多少？
 (A) 0.1 kg (B) 0.2 kg (C) 0.3 kg (D) 0.4 kg
48. 將 10 kg 含雜質的己二酸（adipic acid）在 90°C 下溶於 20 kg 的水中，接著過濾此溶液可去除一些不溶的雜質，最後再將澄清濾液冷卻至 35°C 來獲得較純的己二酸結晶。已知在 35°C 下，己二酸水溶液的溶解度為 0.05 kg 己二酸 / kg 水；另外，假設在加熱與過濾過程中損失 10% 的水，並假設不溶雜質的質量可略，則此結晶製程所得的結晶產品的質量為多少？
 (A) 9.0 kg (B) 9.1 kg (C) 9.2 kg (D) 9.3 kg
49. 下列何項單元操作無法有效分離空氣中的氮氣與氧氣？
 (A) 吸附 (B) 薄膜分離 (C) 低溫蒸餾 (D) 吸收
50. 下列各項薄膜分離程序中，那一項是藉薄膜兩側的濃度差為驅動力，來使溶質擴散而產生分離？
 (A) 透析 (B) 逆滲透 (C) 超過濾 (D) 電透析

【以下空白】