

單元操作試題

填准考證號碼

--	--	--	--	--

第一頁 共二頁

注意事項：

1. 本試題分為二大類，配分共 200 分。
2. 選擇題答案請依題號填於試卷之答案格內；填充題按順序標明題號作答於試卷之答案格內，不必抄題。答在本試題上者，不予計分。

查、選擇題(共 25 題，每題 4 分，共計 100 分)

1. 壓力 1 kg/cm^2 等於
(A) 14.2 psig (B) 14.7 psia (C) 18.5 psig (D) 21.7 psia
2. 下列單位換算何者錯誤?
(A) $1 \text{ atm} = 101.3 \text{ kN/m}^2$ (B) $1 \text{ Btu/lb}_m \cdot ^\circ\text{F} = 1 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$
(C) $1 \text{ 厘泊 (centipoise)} = 0.01 \text{ kg/m} \cdot \text{s}$ (D) $1 \text{ g/cm}^3 = 62.43 \text{ lb}_m/\text{ft}^3$
3. 依柏努利(Bernoulli)方程式之觀點，其流體於流線損失換算或揚程損失(loss of head)為單位時，必須乘以
(A) g_c (B) g (C) $g \times g_c$ (D) g_c/g
4. 不可壓縮之牛頓流體，在圓管中作全展層流動(laminar flow)時，其平均流速為最大流速的
(A) 四分之一 (B) 一半 (C) 四分之三 (D) 約其相等。
5. 二平行板距離 4 cm ，板面積 1 m^2 ，二平板中間夾一流體，對上層平板施一 30 N 之力，則該平板獲得 10 m/sec 之速度，求流體黏度為
(A) 100 cP (B) 120 cP (C) 1000 cP (D) 1200 centipoise
6. 所謂牛頓流體(Newtonian fluids)是指
(A) 流體剪切應力(shear stress)與速度平方成正比
(B) 流體剪切應力與速度成正比
(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梯度(velocity gradient)成正比

7. 甲液體比重為 0.8，乙液體比重為 1.0，若使用同一台離心泵輸送，則會
(A) 甲液體的出口壓力較高 (B) 乙液體的出口壓力較高
(C) 甲液體與乙液體的出口壓力相同 (D) 出口壓力大小係由其它的因素影響。
8. 泵浦之淨正進口液取水頭(揚程)的英文簡稱為何?
(A) B.W.G. (B) Mesh (C) NPSH (D) Sch. No.
9. 加熱爐所應用之主要熱量傳送方式有
(A) 傳導及對流 (B) 輻射及傳導 (C) 對流及輻射
(D) 傳導、對流及輻射。
10. 雙套管式熱交換器一般採用何種流動為最佳熱傳效率?
(A) 叉流式 (B) 亂流式 (C) 順流式 (D) 逆流式。
11. 熱交換器的進出口流體的壓力降增加，冷流體的出口溫度降低，熱流體的出口溫度增加的主要原因為
(A) 換熱管子漏 (B) 積垢增加 (C) 腐蝕嚴重 (D) 流速增加。
12. 下列何者不屬於溫室氣體?
(A) 氮氣 (B) 二氧化碳 (C) 水蒸氣 (D) 一氧化碳。
13. 傅立葉(Fourier)第一定律之熱量傳送公式主要敘述為
(A) 對流 (B) 對流 (C) 對流 (D) 傳導。
14. 混合氣體中分子之熱擴散度(thermal diffusivity, α)的單位是
(A) $\text{Btu/hr} \cdot \text{ft}^2 \cdot ^\circ\text{F}$ (B) ft^2/s (C) ft^2/s (D) $\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$ 。
15. 下列何者之熱傳導度(thermal conductivity)最大?
(A) 液體 (B) 固體 (C) 氣體 (D) 液體。
16. 飽和液體池沸騰之機構中，輻射熱傳送在哪一區比較重要?
(A) 薄膜(film)沸騰 (B) 過渡(transition)沸騰 (C) 核化(nucleate)沸騰
(D) 自然對流(natural convection)。
17. 有一金屬板隔開室溫下之空氣與水蒸汽，若金屬板上加裝鱗片(fins)，可以增加熱傳效率，問相同大小、形狀、數目與間隔之鱗片設計，應加裝於金屬板之那一側，熱傳效率較高?
(A) 空氣側 (B) 水蒸汽側 (C) 相差不大 (D) 視溫差而定。

注意：背面尚有試題

18. 如果蒸餾塔的回流量減低，則會
(A) 塔頂產品增加塔底產品減少
(B) 塔頂產品與塔底產品皆不變
(C) 塔頂產品與塔底產品皆減少
(D) 塔頂產品與塔底產品皆增加。
19. 依據麥泰(McCabe-Thiele)圖解法，若精餾塔之增濃段與汽提段兩條操作線之交點，落於氣液平衡曲線上，則理想板數為
(A) 無限小 (B) 很小 (C) 很大 (D) 無限大。
20. 添加足以降低溶在溶液中溶解度之物質，使達成過飽和，而得到晶體之方法為
(A) 水熱結晶法 (B) 溶劑蒸發法 (C) 鹽析法 (D) 噴霧乾燥法。
21. 物體乾燥時，何種水分先被蒸發出去？
(A) 結晶水 (B) 臨界水分 (C) 平衡水分 (D) 自由水分。
22. 工廠排放廢氣之煙囪高度增加 100 m 後，有何效益？
(A) 可以加快煙霧在大氣中之擴散速度 (B) 可以加高排放廢氣之高度
(C) 可以提高排放廢氣之溫度 (D) 可以加高排放廢氣之壓力。
23. 具高沸點之揮發物，常有未達沸點即行分離，因此欲提濃此物質，須以何種蒸餾方法較為適當？
(A) 批式蒸餾 (B) 水蒸氣蒸餾 (C) 共沸蒸餾 (D) 微分蒸餾
24. 密度相同之剛性球形粉體在液體中自由沉降，滿足史托克定律(Stokes' law)，則其終端速度為何？
(A) 與顆粒直徑一次方成正比 (B) 與顆粒直徑二次方成正比
(C) 與顆粒直徑一次方成反比 (D) 與顆粒直徑二次方成反比。
25. 下列哪一項操作不是吸附之行為？
(A) 矽凝膠作為乾燥劑
(B) 燒焦的飯，埋入木炭可去焦味
(C) 工廠燃燒煤炭生成之二氧化碳氣體，以氫氧化鈣水溶液淋灑去除
(D) 固體催化劑在化學反應上之應用。

貳、填充題(共 10 題，每題 10 分，共計 100 分)

1. 室溫下空氣之密度為 0.001205 g/cm^3 ，黏度為 0.0183 cP ，以風速 17.8 m/s ，經由一直徑 40.6 cm 之抽風管抽走，試計算抽風管內流體之雷諾數為_____。
2. 一個 U 型管液體壓力計，橫跨安裝於銳孔流量計兩端，該壓力計裝有水銀比重為 13.6 ，且水銀之上有四氫甲烷比重為 1.6 ，若壓力計讀數 20 cm ，則壓力差為_____ kPa 。

3. 甘油在 25.6°C 自甲槽輸送至乙槽，離液面高約 10 m ，幫浦之進口管線為內徑 5 cm 之圓管，出口管線為內徑 3 cm 之圓管，體積流率為 $1500 \text{ cm}^3/\text{s}$ ，已知甘油之密度在 25.6°C 為 1.261 g/cm^3 ，試利用柏努利(Bernoulli)方程式，以 $1 \text{ 馬力}(1 \text{ Hp} = 735.5 \text{ W})$ 幫浦之作功效率為 72% 時，則該管線輸送之摩擦損失勢能為_____ J/kg 。
4. 厚 3 mm 銅板($k = 332 \text{ W/m}\cdot\text{K}$)之加熱，為避免高溫之空氣氧化銅板雙面各以 0.2 mm 不鏽鋼($k = 17 \text{ W/m}\cdot\text{K}$)薄片藉硬焊予以黏製成金屬三夾板，已知穩態時表面溫度分別為 400°C 與 100°C ，試求其熱通量為_____ W/m^2 。
5. 在一逆流式雙套管熱交換器內，熱油須從 245°C 冷卻至 100°C ，水作為冷媒，其進口溫度為 60°C ，假設已知油與水之比熱分別為 2506 與 $4177 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ ，油流量為 10000 kg/h ，為了達到上述冷卻溫度，假設熱損失可忽略時，試求出冷卻水所需的最低流量為_____ kg/h 。
6. 已知苯與甲苯兩液體於 90°C 時，飽和蒸氣壓分別為 1016 mmHg 與 402 mmHg ，若兩液體混合構成理想溶液，且於 90°C 、 1 atm 達沸騰平衡，若氣相組成苯占 $78 \text{ mol}\%$ ，則液相組成苯為_____，其百分率($\text{mol}\%$)。
7. 以乙醚萃取比目魚肝中之油，若把比目魚肝中含油量為 25% ，萃取率至少 96% ，則每 1000 kg 魚肝用掉 400 kg 乙醚，求萃取液中之最小含油量為_____ %。
8. 20°C 時，氧氣溶於水中之亨利(Henry)常數為 $4.01 \times 10^4 \text{ atm/莫耳分率}$ ，曝露於 1 atm 、 20°C 空氣中，水之飽和溶氧濃度為_____ mg/L ，假設空氣中氧氣佔 $21 \text{ mol}\%$ 。
9. 泰勒(Taylor)標準篩網中，每一個標準篩網號碼之網目(mesh)開口徑長與次一個較大號碼的比例為常數，例如 3 mesh 與 4 mesh 之網目開口徑長之比例為_____。
10. 已知 BaCl_2 在 80°C 與 60°C 之溶解度分別為 $40 \text{ g}/100 \text{ 克水}$ 、 $15 \text{ g}/100 \text{ 克水}$ ，今在 80°C 有 BaCl_2 飽和溶液 100 克 冷卻至 60°C ，可析出 $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 晶體_____ 克(g) ，已知 Ba 的原子量為 137 ， Cl 的原子量為 35.5 。