


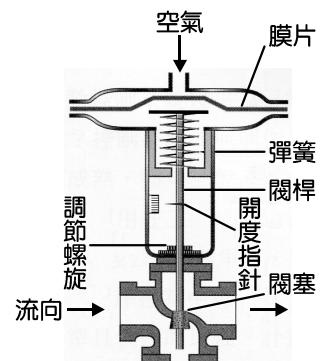


## 第一部分：基礎化工

- 有一蒸發器每小時需處理 500 公斤之 30%NaOH 水溶液，將之濃縮至 50%；求每小時需蒸發多少公斤水分？  
 (A) 180 公斤/小時  
 (B) 200 公斤/小時  
 (C) 250 公斤/小時  
 (D) 300 公斤/小時
- 某精餾塔用於分離乙醇水溶液，已知乙醇水溶液的進料質量流率為 1000 kg/hr，其中乙醇的質量百分率為 20%，若塔頂產品乙醇的質量百分率為 60%，塔底產品乙醇的質量百分率為 10%，則進料中的乙醇有多少%由塔頂溢出？  
 (A) 40%                      (B) 50%                      (C) 60%                      (D) 75%
- 有關氣體性質的敘述，下列何者錯誤？  
 (A) 氣體在高溫低壓下最接近理想氣體  
 (B) 要使氣體液化所需溫度必需低於其臨界溫度  
 (C) 壓力低於臨界壓力仍能將氣體液化  
 (D) 可壓因數  $Z > 1$  表示該氣體比理想氣體容易被壓縮
- 有關凡得瓦氣體之敘述，下列何者錯誤？(凡得瓦狀態方程式： $(P + \frac{n^2 a}{V^2})(V - nb) = nRT$ )  
 (A) 凡得瓦常數  $a$  愈大，愈接近理想氣體  
 (B) 凡得瓦常數  $b$  愈小，愈接近理想氣體  
 (C) 臨界可壓因數 ( $Z_c$ ) = 0.375  
 (D) 凡得瓦常數  $a$ 、 $b$  值僅與氣體種類有關，與溫度、壓力無關
- 有關利用落球法(falling-ball method)測量液體黏度之敘述，下列何者錯誤？  
 (A) 落球達終端速度時，圓球所受重力等於向上浮力  
 (B) 相同材質的圓球，粒徑愈小，終端速度愈慢  
 (C) 相同半徑的圓球，密度愈大，終端速度愈快  
 (D) 溫度升高，圓球墜落相同距離所需的時間愈短
- 氣質出眾的小瑜將毛細管插入水中，發現毛細管中液面會上升，下列敘述何者錯誤？  
 (A) 水與玻璃之附著力大於水的內聚力  
 (B) 水中加入肥皂，毛細管中液面上升高度會降低  
 (C) 水溫上升，毛細管中液面上升高度會升高  
 (D) 將毛細管直徑增大，毛細管中液面上升高度會降低
- 由 X 射線的研究得知某金屬晶體為體心立方格子，原子半徑為 1.27 Å，原子量為 60，則該金屬之密度約為何？(亞佛加厥數 =  $6 \times 10^{23}$ ， $\sqrt{2} = 1.414$ ， $\sqrt{3} = 1.732$ )  
 (A) 4.0 g/cm<sup>3</sup>                      (B) 6.0 g/cm<sup>3</sup>                      (C) 8.0 g/cm<sup>3</sup>                      (D) 10.0 g/cm<sup>3</sup>
- 有關結晶系之敘述，下列何者錯誤？  
 (A) 立方晶系有三種不同堆積方式  
 (B) 立方晶系有 9 個對稱面  
 (C) 菱形晶系沒有對稱性  
 (D) 四方晶系之晶軸  $a \neq b \neq c$ ，面角  $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$

9. 有關界面活性劑的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 分子結構中均含親水基與親油基兩部份  
 (B)  $C_{17}H_{35}COO^-Na^+$  屬於兩性離子界面活性劑  
 (C) HLB 值愈小，界面活性劑的溶解作用愈小  
 (D) O/W 型乳液較易溶於水，較不易溶於油
10. 兩 A、B 液體的表面張力分別為  $\gamma_A = 100 \text{ dyne/cm}$ 、 $\gamma_B = 50 \text{ dyne/cm}$ ，則其界面張力  $\gamma_{AB}$  不可能 為何？
- (A) 0 dyne/cm  
 (B) 20 dyne/cm  
 (C) 50 dyne/cm  
 (D) 60 dyne/cm
11. 密閉容器中，下列哪一個平衡系統，其自由度(F)錯誤？
- (A) 碘晶體與其蒸氣平衡， $F = 1$   
 (B) 25°C 下酒精水溶液與其蒸氣平衡， $F = 1$   
 (C) 食鹽飽和水溶液與其蒸氣平衡， $F = 2$   
 (D) 部分互溶的兩液體與其蒸氣平衡， $F = 1$
12. 帥氣逼人的阿峰將 40 克酚與 60 克水混合，可得 70% 酚溶液(酚相)與 10% 酚溶液(水相)，請問所得酚相與水相的質量比為何？
- (A) 1 : 1                      (B) 2 : 1                      (C) 1 : 2                      (D) 2 : 3
13. 下列何種過程，系統吸收的熱量最接近系統內能的增加量？
- (A) 理想氣體可逆恆溫膨脹  
 (B) 理想氣體可逆絕熱壓縮  
 (C) 1 atm 下水由 0°C 加熱至 100°C  
 (D) 1 atm 下水在 100°C 下汽化
14. 將理想氣體由( $P_1$ 、 $V_1$ 、 $T_1$ )進行可逆絕熱壓縮至( $P_2$ 、 $V_2$ 、 $T_2$ )時，下列敘述何者錯誤？
- (A) 系統溫度會增加( $T_1 < T_2$ )  
 (B) 系統內能會增加( $\Delta U > 0$ )  
 (C) 系統的焓值會增加( $\Delta H > 0$ )  
 (D) 系統的熵值會增加( $\Delta S > 0$ )
15. 卡諾循環是一可逆循環，包括四個步驟，若假設 He 為理想氣體在 500 K 與 300 K 之間進行卡諾循環，下列哪一步驟的功最大？(不考慮功的正負，只考慮絕對值， $\ln 2 = 0.693$ )
- (A) 在 500 K 下由 10 升可逆恆溫膨脹至 20 升  
 (B) 在 500 K 下可逆絕熱膨脹至 300 K  
 (C) 在 300 K 下由 20 升可逆恆溫壓縮至 10 升  
 (D) 在 300 K 下可逆絕熱壓縮至 500 K
16. 假設氮氣( $N_2$ )為理想氣體，某定量的氮氣( $N_2$ )在恆壓下由  $T_1$  加熱至  $T_2$  時，熵變化為 3.5 cal/K；若同量的氮氣( $N_2$ )在恆容下由  $T_1$  加熱至  $T_2$  時，熵變化為多少 cal/K？
- (A) 2.1 cal/K  
 (B) 2.5 cal/K  
 (C) 3.5 cal/K  
 (D) 4.9 cal/K

17. 有關反應速率的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 零級不可逆反應的半生期與反應物初濃度無關
  - (B) 一級不可逆反應，反應物濃度降至零需無窮長時間
  - (C) 二級不可逆反應利用反應物濃度的倒數對反應時間作圖可得一直線
  - (D) 三級反應反應速率常數(k)的單位為  $M^{-2} \cdot s^{-1}$
18. 某反應  $A \rightarrow 2B$ ，已知 A 之初濃度為 1 M，反應速率常數為  $k = 0.25 \text{ M/min}$ ，則 B 的濃度由 0 M 增加至 0.5 M 需要多少分鐘(min)？ ( $\ln 2 = 0.693$ )
- (A) 1 分鐘(min)
  - (B) 2 分鐘(min)
  - (C) 3 分鐘(min)
  - (D) 4 分鐘(min)
19. 有關溫度測量儀器的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 雙金屬溫度計屬於膨脹式溫度計
  - (B) 熱電偶是利用西貝克效應(Seebeck effect)來測量溫度
  - (C) 壓力式溫度計需使用電力，不適用於防爆場所
  - (D) 電阻式溫度計準確度高，常用於校正其它溫度計
20. 位面測量的方法可分為直接法與推論法兩大類，下列何種液位計的測量方法是屬於直接法？
- (A) 浮球液位計
  - (B) 浮筒液位計
  - (C) 空氣氣泡液位計
  - (D) 超音波液位計
21. 控制器的輸出信號變化率與誤差信號成正比者，稱為：
- (A) 開關式控制
  - (B) 比例控制
  - (C) 微分控制
  - (D) 積分控制
22. 有關控制系統儀表代號的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A)  代表氣動式隔膜控制閥
  - (B) 氣動式隔膜控制閥的輸入信號為 3~15 psig 的氣壓信號
  - (C)  代表裝在現場的溫度指示控制器
  - (D)  代表毛細管信號線
23. 有關圖(一)控制閥的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 驅動部屬於正驅動馬達(direct acting motor)
  - (B) 該控制閥的閥體屬於正栓(direct plug)
  - (C) 該控制閥屬於逆動作型控制閥
  - (D) 該控制閥適用於蒸汽或熱媒等熱源的控制



圖(一)

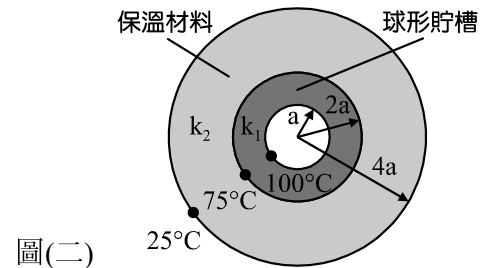
24. 品質管制圖可分為計量值管制圖與計數值管制圖，下列何者屬於計量值管制圖？  
 (A) 平均值—全距管制圖( $\bar{X} - R$  chart)  
 (B) 不良率管制圖(P chart)  
 (C) 不良數管制圖(nP chart)  
 (D) 缺點數管制圖(C chart)
25. ISO 9000 建議企業管理階層運用八項品質管理原則來提昇企業組織的績效，其中有一項為透過 PDCA 戴明循環(Deming cycle)持續改進，請問 PDCA 中 C 代表甚麼？  
 (A) 計畫 (B) 執行 (C) 改進 (D) 檢核

## 第二部分：化工裝置

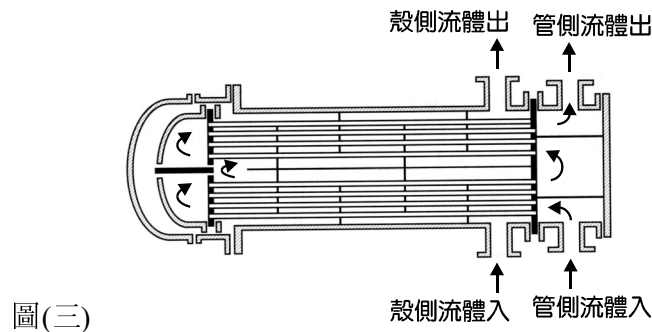
26. 帕(Pa)是由下列何種基本單位組合而成的物理量？  
 (A)  $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$  (B)  $\text{kg} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$  (C)  $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$  (D)  $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$
27. 室溫的水(黏度 1 cP，密度  $1 \text{ g/cm}^3$ )流過浮子流量計時流量顯示為 20 L/min，若圓管內徑為 100 mm，則圓管中水的平均速度約為多少 m/s？  
 (A) 0.01  
 (B) 0.02  
 (C) 0.03  
 (D) 0.04
28. 使室溫的水以相同體積流率流過相同長度的 A、B 兩管，若 A、B 兩管的管內徑比為 3：2，則 A、B 兩管中水的雷諾數比為何？  
 (A) 3：2 (B) 2：3 (C) 9：4 (D) 4：9
29. 使室溫的水以相同體積流率流過相同長度的 A、B 兩管，若 A、B 兩管的管內徑比為 1：2，在擾流範圍內，假設管摩擦係數(f)相同，則 A、B 兩管的摩擦損失比為何？  
 (A) 4：1 (B) 8：1  
 (C) 16：1 (D) 32：1
30. 有關閥的敘述，下列何者**錯誤**？  
 (A) 球閥與閘閥均為節流閥，可精確調節流量  
 (B) 球塞閥比球閥容易快速開關  
 (C) 流體流過球閥之摩擦損失比閘閥大  
 (D) 球閥與單向閥安裝時具有方向性
31. 有關離心泵的敘述，下列何者**錯誤**？  
 (A) 離心泵若不考慮摩擦損失，其揚程與液體密度無關  
 (B) 離心泵的輸送量有脈動現象  
 (C) 離心泵適用於輸送含有少量懸浮性固體之液體  
 (D) 離心泵不適用於輸送含有氣體的液體
32. 有一支皮托管，連接 U 形壓力計內裝有密度  $1.6 \text{ g/cm}^3$  之四氯化碳，用來測量一管路內之液體速度，液體的密度為  $0.8 \text{ g/cm}^3$ ，已知測得 U 形管內之四氯化碳液柱高度差為 5 cm，試問此液體在管路內某點之速度為多少 m/s？(設皮托管之流量係數等於 1； $g = 10 \text{ m/s}^2$ )  
 (A) 0.75 m/s (B) 1.00 m/s  
 (C) 1.25 m/s (D) 1.50 m/s

33. 有一高溫爐以 20 cm 厚的耐火磚(其熱傳導度  $k_1 = 1 \text{ kcal/hr}\cdot\text{m}\cdot^\circ\text{C}$ )及 10 cm 厚的絕熱磚(其熱傳導度  $k_2 = 0.05 \text{ kcal/hr}\cdot\text{m}\cdot^\circ\text{C}$ )所構成。若爐內壁溫度為  $1200^\circ\text{C}$ ，外壁溫度為  $100^\circ\text{C}$ ，則耐火磚與絕熱磚間的溫度約為多少 $^\circ\text{C}$ ？
- (A) 1100 (B) 1000  
(C) 900 (D) 800

34. 有一球形貯槽，內半徑和外半徑分別為  $a$  和  $2a$ ，槽外包覆一層厚度為  $2a$  的保溫材料，如圖(二)所示。當熱傳達穩定狀態時，槽內壁、管外壁及保溫材料外表面之溫度分別為  $100^\circ\text{C}$ 、 $75^\circ\text{C}$  及  $25^\circ\text{C}$ ，則貯槽和保溫材料之熱傳導係數  $k_1 : k_2 = ?$
- (A) 2 : 1  
(B) 3 : 1  
(C) 4 : 1  
(D) 5 : 1



35. 有關熱交換器的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 套管式熱交換器通常逆流比順流具有較大對數平均溫度差  
(B) 套管式熱交換器的傳熱面積通常採用內管外表面積  $A_o$  與內管內表面積  $A_i$  的對數平均面積  
(C) 板式熱交換器通常比殼管式熱交換器具有較大的總熱傳係數  
(D) 殼管式熱交換器通常管子採三角形排列比正方形排列具有較高的總熱傳係數
36. 如圖(三)的殼管式熱交換器是屬於何種型式的熱交換器？



- (A) 定頭式，1-4 式殼管式熱交換器  
(B) 浮頭式，1-4 式殼管式熱交換器  
(C) 定頭式，2-4 式殼管式熱交換器  
(D) 浮頭式，2-4 式殼管式熱交換器
37. 蒸發操作與蒸餾操作時均需要用到冷凝器，有關冷凝器之敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 接觸冷凝器之冷凝效果較壁面冷凝器佳  
(B) 乾式冷凝器又稱逆流冷凝器  
(C) 乾式冷凝器下方需搭配 11 m 長的大氣腳  
(D) 逆流冷凝器耗水量較大，但動力消耗較小
38.  $\text{KNO}_3$  在  $18^\circ\text{C}$  與  $74^\circ\text{C}$  時之溶解度分別為 30 克/100 克水與 150 克/100 克水，今將  $74^\circ\text{C}$  時之  $\text{KNO}_3$  飽和溶液 500 克冷卻至  $18^\circ\text{C}$ ，可析出多少克  $\text{KNO}_3$ ？
- (A) 120 克 (B) 180 克  
(C) 240 克 (D) 300 克



45. 將濕物料 60 kg，以溫度 80°C 相對濕度 20%之熱風乾燥，恆速期終了之重量為 50 kg，經長時間乾燥後達恆重 45 kg 然後將之放入 120°C 之烘箱中烘乾數小時後，重量變為 40 kg，則平衡含水率與臨界含水率分別為多少？
- (A) 0.125，0.25  
(B) 0.125，0.375  
(C) 0.25，0.375  
(D) 0.25，0.125
46. 有關礦石硬度的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 通常以莫氏硬標(Moh's scale)表示，共分為十級  
(B) 長石的莫氏硬標為 6  
(C) 用磷灰石刮方解石，方解石會產生刮痕  
(D) 硬度大小：黃玉 > 螢石 > 石英
47. 有關減積操作的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 球磨機的磨球佔整個筒內體積的 30~50%最適當  
(B) 被減積的固體的水分含量應避免在 4%~50%間  
(C) 球磨機在正常操作情況會聽到大量撞擊聲是正常的  
(D) 布雷克顎碎機出口產品粒徑比道奇式顎碎機均勻
48. 下列物質分離操作，有幾種屬於機械分離？
- ①蒸餾 ②蒸發 ③篩選 ④浮選 ⑤萃取 ⑥結晶 ⑦過濾
- (A) 2 種  
(B) 3 種  
(C) 4 種  
(D) 5 種
49. 有關混合裝置的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 大量麵粉與少量水混合成麵糰的操作稱為捏合  
(B) 旋轉軸側伸適合大型攪拌槽，可有效產生擾流  
(C) 螺槳式與槳葉式均屬於軸流式葉輪  
(D) V 型摻合機適用於奶粉、糖粉、杏仁粉等的混合
50. 下列敘述何者錯誤？
- (A) 對於未飽和的空氣(如  $H_p = 50\%$ )而言，濕球溫度小於乾球溫度  
(B) 對於未飽和的空氣(如  $H_p = 50\%$ )而言，相對濕度大於百分濕度  
(C) 露點相同時，乾球溫度較大之空氣，其濕度較小  
(D) 空氣的乾、濕球溫度相差愈大，該空氣之濕度愈低

【以下空白】