

第一部分：基礎化工

- 某物質於 10°C 及 85°C 的溶解度分別為 25 g/100 g 水及 150 g/100 g 水，現有 85°C，含該物質的飽和水溶液 1000 kg，當其降溫至 10°C 時，試問析出該物質晶體多少公斤？
 - 500 公斤
 - 650 公斤
 - 750 公斤
 - 800 公斤
- 穩態時，在反應器中消耗的反應物變成某生成物之分率，稱為：
 - 轉化率
 - 反應完成度
 - 選擇性
 - 工廠產率
- 穩態下，將 60 kg/h 之 NaOH 水溶液(質量分率 0.3，比焓 40 kcal/kg)與未知流量之 NaOH 水溶液(質量分率 0.1，比焓 20 kcal/kg)在絕熱下進行混合。若混合液之比焓為 24 kcal/kg，求混合後的 NaOH 水溶液之質量分率為多少？
 - 0.12
 - 0.14
 - 0.16
 - 0.18
- 定量的理想氣體於 1 atm、200 K 時，先定壓下由 200 K 加熱至 800 K，然後保持 800 K，壓力降低至 0.5 atm，此時氣體體積為最初狀態的多少倍？
 - $\frac{1}{4}$ 倍
 - $\frac{1}{8}$ 倍
 - 4 倍
 - 8 倍
- 下列操作中，何者最易使氣體發生液化？
 - 溫度低於臨界點及高壓操作
 - 溫度低於三相點及高壓操作
 - 壓力高於三相點及高溫操作
 - 壓力低於臨界點及高溫操作
- 25°C 時，某容器內含有氮氣及少量液態水時，其總壓為 524 mmHg。今於定溫下將其容積膨脹為原來的兩倍，若容器內仍存有微量的液態水，試問此時的平衡總壓為多少 mmHg？(25°C 時，水的飽和蒸氣壓為 24 mmHg)
 - 262 mmHg
 - 274 mmHg
 - 1024 mmHg
 - 1048 mmHg
- 有關液體之敘述，下列何者**不正確**？
 - 蒸氣壓愈低的液體，其莫耳汽化熱愈小
 - 蒸氣壓愈高的液體，其正常沸點愈低
 - 濃度愈大的糖水，其絕對黏度愈大
 - 溫度愈高的液體，其絕對黏度愈小
- 下列液體中，何者的表面張力最大？
 - 60°C 的肥皂水
 - 60°C 的純水
 - 20°C 的肥皂水
 - 20°C 的純水

9. 有關立方晶系的性質比較，下列何者正確？
 (A) 空隙率：簡單格子 > 面心格子
 (B) 填充率：體心格子 > 面心格子
 (C) 配位數：簡單格子 > 體心格子
 (D) 單位晶格粒子數：體心格子 > 面心格子
10. 某生取得一純物質晶體，試驗其特性如下：
 ① 易脆，不具有延展性
 ② 熔化後具有導電性
 ③ 溶於水通電後產生化學反應
 試問該物質最可能為下列何者？
 (A) 硝酸銀 (B) 銅 (C) 石墨 (D) 硫磺
11. 拓也在實驗室對 A、B、C、D 四種液體及水進行表面張力與界面張力的測定實驗，數據如表(一)所示，試問下列推論何者正確？

表(一)

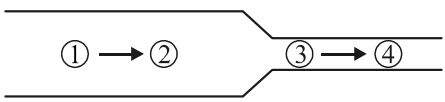
液體種類	A	B	C	D	水
液體與空氣的表面張力(dyne/cm)	20	30	40	50	73
液體與水的界面張力(dyne/cm)	53	26	18	0	

- (A) B、C 及 D 與水呈部分互溶
 (B) 僅 D 與水呈部分互溶
 (C) A、B 及 C 與水呈完全不互溶
 (D) 僅 A 與水呈完全不互溶
12. 有關界面活性劑之 HLB 值的敘述，下列何者正確？
 (A) HLB 值是界面活性劑中其親水端分子量與親油端分子量的比值
 (B) HLB 值愈小表示其消泡的功能愈弱
 (C) HLB 值愈大表示其水溶性及親水性愈佳
 (D) HLB 值愈小的乳化劑，可提高 O/W 型乳液形成的穩定性
13. 有關膠體溶液的敘述，下列何者正確？
 (A) 溶膠：分散質為液體，分散介質為氣體
 (B) 乳膠：分散質為氣體，分散介質為液體
 (C) 凝膠：分散相為液體，分散媒為固體
 (D) 泡沫：分散相為液體，分散媒為氣體
14. 有關相數與自由度之敘述，下列何者正確？
 (A) 密閉容器中加入定量的乙醇水溶液，相數 $P = 1$
 (B) 密閉容器中加入定量的水、氯化鈉、乙醇，達未飽和溶液，自由度 $F = 2$
 (C) 密閉容器中加入定量的水、氯化鈉，達飽和溶液，自由度 $F = 1$
 (D) 密閉容器中加入定量的水及氯化鈉，達過飽和溶液，相數 $P = 3$
15. 在一大氣壓下，將 100°C 的水汽化成 100°C 的水蒸氣，試問下列何者不正確？(ΔU ：內能變化量， ΔH ：焓變化量， q ：熱， w ：功， ΔS ：熵)
 (A) $\Delta U = 0$ ， $q = -w$ (B) $w < 0$ ， $\Delta H > \Delta U$
 (C) $\Delta S > 0$ ， $q = \Delta H$ (D) $\Delta S > 0$ ， $\Delta H > 0$

16. 密閉容器中有 He 氣 1 莫耳，其溫度為 25°C，體積為 10 升。若 He 氣吸熱 102 卡後行自由膨脹，體積變為 30 升，則溫度變為多少°C？(He 之 $\bar{C}_p = 5 \text{ cal/mole} \cdot \text{K}$ ， $\bar{C}_v = 3 \text{ cal/mole} \cdot \text{K}$)
- (A) 9°C (B) 34°C
(C) 45°C (D) 59°C
17. 有一冷凍機由 300 K 的低溫熱庫中移去 1000 J 的熱量至 400 K 的外界，則最少需對此冷凍機施以多少焦耳的功？
- (A) 250 J (B) 333 J
(C) 3000 J (D) 4000 J
18. 有關卡諾循環之敘述，下列何者不正確？
- (A) 可逆恆溫膨脹時，系統進行吸熱
(B) 可逆絕熱壓縮後，系統的熵值會降低
(C) 可逆絕熱膨脹後，系統的內能會降低
(D) 可逆恆溫壓縮時，系統的熵值會增加
19. 學生做 $aA \rightarrow cC$ 反應動力學試驗，若得到其反應速率為： $R_A = k[A]^n$ ，將數據取對數作圖後，縱座標設為 $\ln(R_A)$ ，橫座標設為 $\ln[A]$ 作圖，結果得一直線。請問下列敘述何者正確？
- (A) 直線斜率 n 表示反應物 A 之反應級數
(B) 截距為產物 C 之濃度
(C) 截距等於反應物 A 的半生期
(D) 直線斜率 n 與反應 A 之計量係數 a 必定相等
20. 有關反應的半生期(half-life)，下列敘述何者不正確？
- (A) 零級反應的半生期與反應物初濃度成正比
(B) 零級反應的半生期與反應速率常數成反比
(C) 一級反應的半生期與反應速率常數成正比
(D) 一級反應的半生期與反應物初濃度無關
21. 有一水銀溫度計，採用部分浸入的方式置於一儲油槽內，若溫度計指示溫度為 150°C，溫度計浸入至 50°C，液面上方的空氣溫度為 20°C，則下列何者正確？(已知水銀與玻璃的體積膨脹係數差為 $0.00016^\circ\text{C}^{-1}$)
- (A) 需修正的度數為 30°C
(B) 需修正的度數為 130°C
(C) 正確溫度為 147.9°C
(D) 正確溫度為 152.08°C
22. 有關液位計的敘述，下列何者正確？
- (A) 浮球液位計是利用阿基米德原理來測量液位
(B) 腐蝕性液體的液位可用空氣泡液位計及超音波液位計來測量
(C) 電容式液位計所測的電容量越大表示液位越低
(D) 電導式液位計的液位高度與電導度成反比
23. 在流程圖中，常以文字代號來表示各種儀器或裝置的符號，試問下列哪些正確？
- ①ER：電流記錄器 ②LIA：液位指示分析器 ③FCV：流量控制閥 ④TE：溫度感測器
- (A) ①③ (B) ②④ (C) ①② (D) ③④

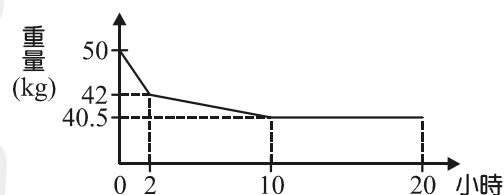
24. 有關控制器的控制模式敘述，下列何者正確？
- ①開關式控制(on/off)：是最簡單的控制方法，可消除圈環現象
 ②浮移式控制：屬於不連續控制模式，其誤差增加時輸出速率會加快
 ③比例控制(P-control)：閥之開度隨誤差大小呈線性變化，能有效消除穩態誤差
 ④比例積分控制(PI-control)：適用於延遲太大的程序，可使系統快速達到穩定
 ⑤比例積分微分控制(PID-control)：能降低系統震盪並快速達到穩定，並消除穩態誤差
- (A) ①③ (B) ②⑤ (C) ①②④ (D) ②③⑤
25. 有關品質管制圖的敘述，下列何者正確？
- ①產品濃度、組成等特性稱為計數值
 ②缺點數管制圖屬於計數值管制圖之一
 ③管制圖中含有管制中心線、管制上限及管制下限三個部分
 ④某組數據為：50、51、52，其平均值為 51，全距為 102
- (A) ①③ (B) ②④ (C) ①④ (D) ②③

第二部分：化工裝置

26. 下列何組均為單元操作？
- (A) 混合、萃取 (B) 離析、脫水
 (C) 吸收、水解 (D) 聚合、吸附
27. 圖(一)為穩態下，水流經過不同管徑的圓管時的實驗裝置圖，在考慮摩擦損失的情形時，試問下列有關點①、②、③、④之敘述何者正確？
- 
- 圖(一)
- (A) 流速：① > ②，靜壓力：① > ②
 (B) 流速：① = ②，靜壓力：② > ①
 (C) 流速：③ = ④，靜壓力：③ > ④
 (D) 流速：③ = ④，靜壓力：③ = ④
28. 某化學工廠，利用泵效率為 75% 的離心泵自河邊取水使用。取水時，離心泵的之泵輸送率為 5 kg/s，需將河水輸送到 30 m 高的儲水槽，輸水管路的管內直徑為 6 cm，河水的密度為 1 g/cm³。若輸送過程管路摩擦損失為 30 W，試問泵的制動功率為多少瓦(W)？
- (A) 300 W (B) 400 W (C) 1500 W (D) 2000 W
29. 流體在圓管內以層流流動時，試問壓力損失與下列何者無關？
- (A) 流體黏度 (B) 流體密度 (C) 管子長度 (D) 管子直徑
30. 有關液體輸送泵，下列敘述何者不正確？
- (A) 旋轉泵適合應用在高黏度與帶有固粒的液體
 (B) 離心泵須注水，泵室內充滿水才可操作
 (C) 往復泵出口閥，在操作時不能完全關閉
 (D) 離心泵及螺旋泵之輸出量較往復泵穩定
31. 有關管件的敘述，下列何者不正確？
- (A) 管子接合若使用管套節(union)，必須兩支管子的公稱管徑相同
 (B) 凸緣接合(Flange joint)常用於需經常拆卸的大口徑管路
 (C) 球閥調節流量效果極佳，且壓力損失較小
 (D) 針閥可用於高壓氣體的流量調節，且摩擦損失極大

32. 將一皮托計置於管徑 20 cm 的圓管中心測定管中心水的流速，在層流時若水的平均速度為 2 m/s，且管中心之靜壓力為 2 kPa，試問差壓計所測得的衝擊壓力為多少 kPa？
 (A) 4 kPa (B) 6 kPa (C) 8 kPa (D) 10 kPa
33. 一火爐的爐壁是由厚 X cm 的耐火磚造成，耐火磚的導熱係數為 k，若火爐的內、外壁面溫度分別為 T_1 與 T_2 ，下列何者不正確？
 (A) 熱流率一定時，內、外壁之溫差增為原來的 2 倍，熱阻變為原來的 2 倍
 (B) 熱流率一定時，傳熱面積增為原來的 2 倍，溫度梯度變為原來的 $\frac{1}{2}$ 倍
 (C) 內、外壁面溫度與傳熱面積不變時，厚度增為原來的 2 倍，熱損失變為原來的 2 倍
 (D) 內、外壁面溫度與厚度不變時，傳熱面積增為原來的 2 倍，熱阻變為原來的 $\frac{1}{2}$ 倍
34. 當傳熱量均相同時，下列各項熱交換器其熱傳送效率的大小為何？
 甲、逆流雙套管熱交換器
 乙、順流雙套管熱交換器
 丙、1-2 殼管式熱交換器
 丁、2-4 殼管式熱交換器
 (A) 甲 > 乙 > 丙 > 丁 (B) 丁 > 丙 > 甲 > 乙
 (C) 甲 > 丙 > 丁 > 乙 (D) 甲 > 丁 > 丙 > 乙
35. 某工廠欲將製程所需的潤滑油自 80°C 降溫到 60°C，潤滑油比熱 3.0 kJ/kg·K，用冷水採逆流式套管熱交換器操作，如果對數平均溫度差為 40°C，潤滑油質量流率為 400 g/s，該熱交換器中總包熱傳係數為 0.4 kW/m²·K，且兩種液體在熱傳過程中均未發生相變化，則熱交換器的熱傳面積為多少 m²？
 (A) 0.15 m² (B) 1.5 m² (C) 150 m² (D) 1500 m²
36. 蒸發器在一定操作條件下，若使用減壓(真空)蒸發，則無法達到下列何項目的？
 (A) 降低溶液之沸點
 (B) 可適用於熱敏感成份
 (C) 大幅提高蒸發之總括熱傳係數 U 值
 (D) 增加蒸發器之傳熱速率
37. 有關結晶操作及理論的敘述，下列何者不正確？
 (A) 結晶時，當溶質的溶解度隨溫度變化較小者宜採用溶劑蒸發法
 (B) 邁耶提出的濃度與溫度圖中，準安定區的特性為生成大量晶核及生成細小的晶體
 (C) 同一物質在相同情況下析出晶體之大小可能不同，且均成幾何相似，此稱赫夷法則
 (D) 添加足以降低溶質在溶液中溶解度之物質，使達成過飽和，而析出晶體的方法是鹽析法
38. 已知苯-甲苯混合溶液在 373 K 時達成氣-液平衡，且相對揮發度為 2.40，若氣相中苯之莫耳分率為 0.78，則液相中甲苯之莫耳分率約為多少？
 (A) 0.4 (B) 0.6 (C) 0.7 (D) 0.8
39. 精餾時以層板塔來分離兩成份混合物，以麥泰法得知完成分離所需的氣-液平衡次數為 13 次。若餾出物及餾餘物之組成皆不變時，下列敘述何者正確？
 (A) 增加回流比可使氣-液平衡次數小於 13 次
 (B) 層板塔內之實際板數為 12 個
 (C) 實際板數為 15 個時，總板效率為 87%
 (D) 總板效率為 80%時，理論板數為 15 個

40. 有關以填充塔進行吸收操作之敘述，下列何者不正確？
- (A) 液體質量速度相同時，其負載速度通常高於泛溢速度
 (B) 氣體質量速度相同時，其壓力損失隨液體質量速度之增加而增加
 (C) 低液體流量操作時，發生泛溢之泛溢速度較大
 (D) 高液體流量操作時，發生泛溢之壓力損失較大
41. 欲除去空氣中的污染物，如 NH_3 、 SO_2 ，最好採用何種方法？
- (A) 蒸發 (B) 蒸餾
 (C) 萃取 (D) 吸收
42. 一共流多級萃取器，將定量溶劑均分為 n 階段來進行萃取操作，已知各階段之萃取率均為 0.75，若初始進料中之溶質含量為 6.4 克，且最後的萃餘相中之溶質含量為 0.1 克時，試問萃取次數(n 值)最少為多少？
- (A) 2 次 (B) 3 次
 (C) 4 次 (D) 6 次
43. 在未飽和空氣中噴入溫度低於空氣露點的冷水，會使空氣的性質發生何種變化？
- (A) 絕對濕度增加，溫度增加
 (B) 絕對濕度降低，溫度增加
 (C) 絕對濕度降低，溫度降低
 (D) 絕對濕度增加，溫度降低
44. 先降溫使物料由液態變成固態，再予以減壓至其三相點以下，最後使其溶劑昇華的乾燥器為何？
- (A) 真空乾燥器
 (B) 冷凍乾燥器
 (C) 昇華乾燥器
 (D) 噴霧乾燥器
45. 將 50 kg 的濕物料置入盤式乾燥器內乾燥，若物料起始的溫度恰為乾燥條件且恆速期經歷的時間為 2 小時，經一連串的乾燥，最後達恆重為 40.5 kg，實驗數據如圖(二)所示。若再將相同物料置於 120°C 的烘箱內，以強熱乾燥得到完全不含水的乾物料重量為 40 kg。試問下列何者正確？(本題附圖僅為示意圖非真實比例)
- ① 乾燥達恆重所需的總乾燥時間為 20 小時
 ② 減速期經歷的乾燥時間為 8 小時
 ③ 總含水率為 0.2375 kg 水分/kg 乾物料
 ④ 平衡含水率為 0.0125 kg 水分/kg 乾物料
- (A) ①③ (B) ①④ (C) ②④ (D) ②③
46. 有關固體性質的敘述，下列何者正確？
- ① 固體粒子堆積時的空隙度愈大，其整體密度愈大
 ② 比重為 2 粒徑為 3 cm 的球體粒子，其比表面積為 $1\text{ cm}^2/\text{g}$
 ③ 篩析時物料的粒徑愈小，則過粗率(Oversize Fraction)愈大
 ④ 安德生移液管是利用沈降速度來進行粒徑分析的儀器
 ⑤ 測量 $0.005\sim 10\ \mu\text{m}$ 的粒徑分佈以電子顯微鏡法較佳
- (A) ①②④ (B) ②③④ (C) ②③⑤ (D) ②④⑤



圖(二)

47. 物料的減積中常針對不同的物料採用不同的方法減積，下列何者**不正確**？
- (A) 適用於質地硬脆固體之減積方式為壓縮(Compression)
 - (B) 適用於質硬而不具磨損性物料之減積方式為摩擦(Attrition)
 - (C) 適用於粗細各種程度之減積方式為撞擊(Impacting)
 - (D) 適用於塑膠、橡膠、方式為等韌性物料或需要固定大小及形狀之物料之減積方式為剪切(Shearing)
48. 燃煤火力發電廠燃燒後的廢氣常帶有細小的飛灰造成空污，試問下列裝置何者的集塵效果最佳？
- (A) 旋風分離器
 - (B) 靜電集塵器
 - (C) 袋濾器
 - (D) 洗氣器
49. 液體與固體混合時，下列何者可避免漩渦(swirl)產生？
- ①攪拌器偏心 ②增加轉速 ③加裝檔板 ④加裝導管 ⑤增加攪拌時間
- (A) ①②③
 - (B) ①④⑤
 - (C) ②③⑤
 - (D) ①③④
50. 中油的重油裂解工廠中，有一套反應器能將較低價值之燃料油反應成較高價值之石化原料，其操作原理是將固體觸媒與原料一起送入反應器中，並使觸媒懸浮在流體中與反應物不斷接觸，反應後能將觸媒以旋風分離器來回收再生並重複使用。試問此反應器為下列何者？
- (A) 固定床式-觸媒反應器
 - (B) 噴霧床式-觸媒反應器
 - (C) 流體化床式-觸媒反應器
 - (D) 移動床式-觸媒反應器

【以下空白】