

# 108 學年度四技二專第五次聯合模擬考試

## 化工群 專業科目(二) 詳解

108-5-05-5

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| C  | A  | D  | B  | C  | B  | A  | D  | C  | A  | B  | D  | B  | D  | A  | A  | C  | B  | D  | C  | D  | C  | D  | B  | C  |
| 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
| C  | A  | D  | D  | B  | D  | A  | A  | D  | C  | A  | B  | C  | B  | B  | C  | A  | B  | B  | D  | C  | D  | A  | A  | D  |

### 第一部分：基礎化工

- (C) 壓縮因數( $Z$ )大於 1 時，真實氣體比理想氣體難被壓縮
- (B) 室溫時水的表面張力大於一般的有機溶劑：水 > 甘油 > 乙二醇 > 乙醇  
(C) 溫度升高會造成表面張力減少  
(D) 界面活性劑只需少量加入水中便可使其表面張力快速下降
- (A) 鑽石中碳原子的鍵結軌域為  $sp^3$ ，石墨中碳原子的鍵結軌域為  $sp^2$   
(B) 鑽石中碳原子間的鍵角為  $109.5^\circ$ ，石墨中碳原子間的鍵角為  $120^\circ$   
(C) 鑽石不可導電，石墨可導電
- $PV = ZnRT$   
 $100 \times 2.00 = 0.75 \times \frac{200}{M} \times 0.082 \times (27 + 273)$ ， $M = 18$
- 假設有  $n$  莫耳 A 消耗，可產生  $n$  莫耳 B 及  $n$  莫耳 C 能量均衡：  
輸入能量 + 系統內增加的能量 = 輸出能量 + 系統內消耗的能量  
輸入能量： $100 \times 0.15 \times (425 - 25) + 3600$   
系統內增加的能量：無  
輸出能量：  
 $(100 - n) \times 0.15 \times (425 - 25) + n \times 0.12 \times (425 - 25) + n \times 0.03 \times (425 - 25)$   
系統內消耗的能量： $n \times 90$   
將各項目帶入能量均衡式中，求得  $n = 40 \text{ mol}$   
因此反應物 A 的轉化率 =  $\frac{40}{100} \times 100\% = 40\%$
- 水所吸收的熱量 = 水蒸氣所放出的熱量  
 $100 \times 4.18 \times (105 - 25) = m_s \times 2244$ ， $m_s = 14.90 \text{ kg}$
- $\frac{T_b}{525} = \frac{2}{3} \Rightarrow T_b = 350 \text{ K}$   
 $\frac{\Delta H_v}{350} = 21 \Rightarrow \Delta H_v = 7350 \text{ cal/mol} = 94 \text{ cal/g}$   
 $1.2 = \frac{1 \times \frac{M}{6 \times 10^{23}}}{(2 \times 2 \times 10^{-8})^3} \Rightarrow M = 46$
- $\eta = \frac{2 \times 980 \times 0.09^2 \times (2.3 - 1.8)}{9 \times \frac{36}{4}} = 0.098 \text{ P} = 9.8 \text{ cP}$
- (A) 能量是示量性質
- $W_a = 72.75 + 27.5 - 8.5 = 91.75 \text{ dyne/cm}$
- (D) 擴張係數( $S_{BA}$ ) < 0，表示小量液體 B 在液體 A 的表面形成液滴
- (A)  $F = 1 - 1 + 2 = 2$   
(B)  $F = (3 - 1) - 3 + 2 = 1$   
(C)  $F = 2 - 2 + 2 = 2$   
(D)  $F = 2 - 3 + 2 = 1$
- (D) 氣動式控制器常用於容易引起火災或易爆炸之場所
- 假設水相的質量為  $x$ ，酚相的質量為  $y$   
 $x + y = 100$   
 $10\% \times x + 60\% \times y = 50$   
 $x = 20 \text{ g}$ ， $y = 80 \text{ g}$
- $[A] = [A]_0 - kt$   
①  $0.8 = 1 - k \times 200 \Rightarrow k = 0.001$   
②  $0.5 = 0.8 - 0.001 \times t \Rightarrow t = 300 \text{ 秒} = 5 \text{ 分鐘}$
- (C)  $W = 1 \times 30 \times 24.22 \times \frac{54}{18} = 2180 \text{ cal}$
- (B) 能量不能被創造及消失，即能量不滅，是熱力學第一定律
- (A)  $\eta = \frac{T_h - T_c}{T_h} = \frac{750 - 300}{750} = 0.6(60\%)$   
(B)  $\eta = \frac{q_h - q_c}{q_h} = \frac{q_h - 2500}{q_h} = 0.6 \rightarrow q_h = 6250 \text{ cal}$   
(C)  $W = 6250 - 2500 = 3750 \text{ cal}$
- (A) 反應速率常數與反應物的壓力、濃度無關  
(B) 零級反應反應物濃度隨時間呈等差變化  
(D) 二級反應的半生期與反應物初濃度成反比
- (A)  $100 \times \frac{32 \times 2}{16} \times \frac{1}{0.2} = 2000 \text{ 公斤}$   
(B)  $\frac{3000 - 2000}{2000} \times 100\% = 50\%$   
(C)  $\frac{132 \times \frac{16}{44} + 56 \times \frac{16}{28}}{100} \times 100\% = 80\%$
- $x : y : z = \frac{1}{1} : \frac{1}{3} : \frac{1}{2} = 6 : 2 : 3$
- (D) 氣動式傳送器輸出信號為 3~15 psi
- (B) 品質管制圖是在品質的平均值上下方三個標準差處，各畫一條管制線
- (C) 維恩定律(Wien's law)：說明物體在一定波長下之輻射強度與該物體之溫度有一定之關係

## 第二部分：化工裝置

26. (A) 功： $ML^2\theta^{-2}$   
 (B) 壓力： $ML^{-1}\theta^{-2}$   
 (D) 表面張力： $M\theta^{-2}$
27. (B) 螺紋接頭接管時需要轉動管子  
 (C) 管帽屬於管止類  
 (D) 分支接頭類是用於增加管子的支路
28. (A) 離心泵若有空氣積存時會使葉輪空轉，而無液體輸出，稱為氣結現象  
 (B) 螺旋泵不能承受固體顆粒造成的磨損  
 (C) 莫諾泵適合輸送高黏性的流體
29. (A) 恆穩狀態時，連續方程式  

$$\dot{m}_A = \dot{m}_B \Rightarrow \dot{V}_A : \dot{V}_B = 1 : 1$$
 (B) 不可壓縮牛頓流體  

$$\bar{u}_A \cdot A_A = \bar{u}_B \cdot A_B \Rightarrow \bar{u}_A \cdot D_A^2 = \bar{u}_B \cdot D_B^2 \Rightarrow \bar{u}_A \cdot 2^2 = \bar{u}_B \cdot 1^2$$

$$\Rightarrow \bar{u}_A : \bar{u}_B = 1 : 4$$
 (C)  $Re = \frac{4\dot{m}}{\pi D \mu} \Rightarrow Re_A : Re_B = D_B : D_A = 1 : 2$   
 (D) 層流時， $f = \frac{16}{Re} \Rightarrow f_A : f_B = Re_B : Re_A = 2 : 1$
30.  $P_1 = P_2$   
 $W_s = (Z_2 - Z_1)g = 50 \times 9.8 = 490$   
 $P_f = 490 \text{ J/kg} \times 2 \text{ kg/s} = 980 \text{ W}$
31. (A) 祛水器的功能是將冷凝水排除，並阻擋未凝結的水蒸汽流出  
 (B) 逆流冷凝器須加裝大氣腳，以克服冷凝器內外的壓力差  
 (C) 逆流冷凝器比順流冷凝器耗水量小
32.  $\frac{15 \times 10\% \times 10\%}{15 - 15 \times 10\% \times 90\%} \times 100\% = 1.1\%$
33. (A) 收斂部的主要目的是造成壓力差
34. ①食鹽的溶解度隨溫度的變化很小，較適合以蒸發法結晶  
 ⑤在過飽和曲線上方是不穩定區，這個區域會迅速析出許多微小固體的晶核
35. (A) 實驗室用於有機物合成的蒸餾設備屬於簡單蒸餾法  
 (B) 熱敏感性物質(如  $\beta$ -胡蘿蔔素)的分離適用真空蒸餾法  
 (D) 工業上製造無水酒精一般使用共沸蒸餾法
36.  $D_1 = 60 \text{ mm} = 0.06 \text{ m}$   
 $D_2 = 60 + 30 \times 2 = 120 \text{ mm} = 0.12 \text{ m}$   

$$A_{lm} = \pi L \frac{(D_2 - D_1)}{\ln \frac{D_2}{D_1}} = \pi \times 10 \text{ m} \times \frac{(0.12 - 0.06)}{\ln \frac{0.12}{0.06}} = 2.73$$
  

$$q = kA_{lm} \frac{(T_2 - T_1)}{\Delta x} = 0.09 \times 2.73 \times \frac{225 - 75}{0.03}$$

$$= 1228.5 \text{ W} = 1.23 \text{ kW}$$
37. (A)  $y_A = \frac{P_A}{P_T} = \frac{P_A^0 X_A}{P_A^0 X_A + P_B^0 X_B}$

- $$= \frac{900 \times 0.8}{900 \times 0.8 + 400 \times 0.2} = 0.9$$
- (B)  $y_B = 1 - y_A = 0.1$
- (C)  $\alpha_{AB} = \frac{\frac{y_A}{X_A}}{\frac{y_B}{X_B}} = \frac{\frac{0.9}{0.8}}{\frac{0.1}{0.2}} = 2.25$
- (D) 若相對揮發度等於 1 時，無法以蒸餾法進行分離
38.  $\frac{L_e}{D} = 2 \times 75 + 2 \times 15 + 300 = 480$   

$$480 = \frac{L_e}{0.05 \text{ m}} \Rightarrow L_e = 24 \text{ m}$$
  

$$h_f = 1.5 \text{ J/kg} \cdot \text{m} \times (100 + 24) = 186 \text{ J/kg}$$
39. (A) 設計填充塔時，一般取汨流速度的 50%~80%作為操作氣體質量速度  
 (C) 點 1 為負載點(loading point)，點 2 為汨流點(flooding point)  
 (D)  $G_{x1} > G_{x2}$ ，且  $G_x = 0$ (無液流)
40. (A) 瀝取  
 (C) 蒸餾  
 (D) 蒸發
41.  $X = \frac{m - m_s}{m_s} \Rightarrow 0.5 = \frac{180 - m_s}{m_s} \Rightarrow m_s = 120$   

$$R = -\frac{m_s}{A} \cdot \frac{\Delta x}{\Delta \theta} \Rightarrow 3 = -\frac{120}{6} \times \frac{(0.15 - 0.45)}{\Delta \theta}$$

$$\Rightarrow \Delta \theta = 2 \text{ hr} = 120 \text{ min}$$
42. (A) 超臨界流體的擴散性、黏度與氣體相近  
 43. (B) 顆粒密度與空隙度無關  
 44. (A) 乾球溫度所顯示的是空氣的實際溫度  
 (C) 乾濕球溫度計使用時，補充濕球之水溫需等於濕球溫度  
 (D) 可以藉由乾濕球的溫度代入濕度圖，求出空氣的絕對濕度
45. (D) 若物質的內部缺少孔洞，毛細現象少，水分不易補充到表面，故其乾燥特性曲線會無恆速乾燥期
46. (C) 紅外線乾燥器常用於汽車表面塗裝之乾燥
47. (D) 雙套管熱交換器其單位體積之傳熱面積小
48. (A) 濕研磨在減積的過程中，可節省約  $\frac{1}{4}$  的功率
49. (B) 不易採連續式操作，通常處理小規模產量的過濾  
 (C) 若過濾全程採用恆壓過濾，過濾初期的濾液將混濁  
 (D) 最佳的操作模式為先恆速過濾再恆壓過濾
50.  $q = U_0 \cdot A \cdot \Delta T_{lm}$   
 $\Delta T_2 = 105 - 30 = 75$   
 $\Delta T_1 = 35 - 10 = 25$   

$$0.5 \frac{\text{kg}}{\text{s}} \times 4.2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} \times (30 - 10)^\circ\text{C}$$

$$= U_0 \times 1.5 \text{ m}^2 \times \frac{75 - 25}{\ln \frac{75}{25}}$$

$$U_0 = 0.615 \frac{\text{kW}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}} = 615 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$