

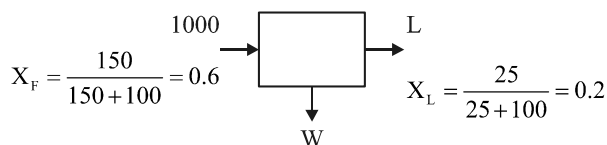
107 學年度四技二專第五次聯合模擬考試 化工群 專業科目(二) 詳解

107-5-05-5

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
A	C	B	D	A	B	A	D	A	A	D	C	C	C	A	D	B	B	A	C	D	B	D	B	D
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
A	C	D	B	A	C	D	C	D	B	C	B	A	A	A	D	B	C	B	C	D	B	B	D	C

第一部分：基礎化工

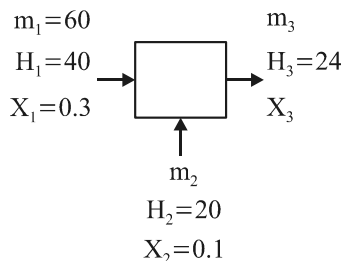
1. 假設進料為 1000 kg，析出 W kg 的晶體，離開 L kg 的飽和溶液



$$\begin{cases} 1000 = W + L \\ 1000 \times 0.6 = W + L \times 0.2 \end{cases}, \text{ 解出 } W = 500 \text{ kg}$$

2. 穩態時，在反應器中消耗的反應物變成某生成物之分率，稱為選擇性
3. 假設比焓 20 kcal/kg 的 NaOH 水溶液之流量為 m_2 kg/h，比焓 24 kcal/kg 的混合液其流量為 m_3 kg/h，質量分率為 X_3

根據質量平衡與能量平衡得到的方程式如下：



$$\begin{cases} m_1 + m_2 = m_3 \dots\dots \text{總質量平衡} \\ m_1 \cdot H_1 + m_2 \cdot H_2 = m_3 \cdot H_3 \dots\dots \text{能量平衡} \\ m_1 \cdot x_1 + m_2 \cdot x_2 = m_3 \cdot x_3 \dots\dots \text{溶質質量平衡} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 60 + m_2 = m_3 \\ 60 \cdot 40 + m_2 \cdot 20 = m_3 \cdot 24 \\ 60 \cdot 0.3 + m_2 \cdot 0.1 = m_3 \cdot x_3 \end{cases}$$

解出 $m_2 = 240$ ， $m_3 = 300$ ， $x_3 = 0.14$

4. 由波-查定律： $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$ ， $\frac{1 \times V_1}{200} = \frac{0.5 \times V_2}{800}$ ， $\frac{V_2}{V_1} = 8$

5. 使氣體發生液化的必要條件為： $T < T_c$ ，且以低溫高壓的方式操作

(B) 溫度低於三相點及高壓操作：氣體會直接變固體

6. 原來 $P_t = P_{N_2} + P_{H_2O}$ ， $524 = P_{N_2} + 24$ ， $P_{N_2} = 500 \text{ mmHg}$
膨脹後容積膨脹為原來的兩倍，則壓力減半，故 $P_{N_2} = 250 \text{ mmHg}$

因容器內仍存有液態水，故 P_{H_2O} 仍為飽和蒸氣壓

$$\therefore P_t = P_{N_2} + P_{H_2O} = 250 + 24 = 274 \text{ mmHg}$$

7. (A) 蒸氣壓愈低的液體，其莫耳汽化熱愈大
8. 表面張力隨溫度的升高而降低，且肥皂水的表面張力低於純水，故溫度較低的純水其表面張力最大
9.

	面心格子	體心格子	簡單格子
空隙率	26%	32%	48%
填充率	74%	68%	52%
配位數	12	8	6
單位晶格粒子數	4	2	1

11. 與水呈完全不互溶者：A，與水呈部分互溶者：B、C，與水呈完全互溶者：D
12. (A) HLB 值是界面活性劑中其親水端分子量與界面活性劑分子量比值的 20 倍
(B) HLB 值愈小表示其消泡的功能愈強
(D) HLB 值愈大的乳化劑，可提高 O/W 型乳液形成的穩定性
13. (A) 溶膠：分散質為固體，分散介質為液體
(B) 乳膠：分散質為液體，分散介質為液體
(D) 泡沫：分散相為氣體，分散媒為液體
14. (A) 密閉容器中加入定量的乙醇水溶液，相數 $P = 2$ (含有液相與氣相)
(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 $F = 3$ ($F = 3 - 2 + 2 = 3$) (水與乙醇可以完全互溶，故僅有 1 個液相)
(C) $F = C - P + 2 = 2 - 3 + 2 = 1$ (飽和溶液中一定有固體 NaCl 存在)
(D) 密閉容器中加入定量的水及氯化鈉，達過飽和溶液，相數 $P = 2$ (因過飽和溶液中沒有固體 NaCl 存在)
15. (A) $\Delta U > 0$ ， $q = \Delta H$
16. 根據熱力學第一定律 $\Delta U = q + w$
因自由膨脹時， $w = 0$ ，故 $\Delta U = q$
 $n \cdot \bar{C}_V \cdot (T_2 - T_1) = q$
 $\Rightarrow 1.3 \cdot (T_2 - 25) = 102$ ， $T_2 = 59^\circ\text{C}$
17. $\frac{w}{q_c} = \frac{T_H - T_C}{T_C}$ ， $\frac{w}{1000} = \frac{400 - 300}{300}$ ， $w = 333 \text{ J}$
18. (B) 可逆絕熱壓縮後，系統的熵值不變
19. $R_A = k[A]^n$ ，兩邊同取自然對數 \ln
得到 $\ln(R_A) = \ln(k) + n \times \ln[A]$

- 令 $\ln(R_A)$ 為 Y 軸, $\ln[A]$ 為 X 軸, 得到截距為 $\ln(k)$
斜率為 n 值為反應級數
20. (C) 一級反應的半生期與反應速率常數成反比
21. $T_{act} = T_{ind} + \Delta T$, $\Delta T = kN(T_{ind} - T_{air})$
需修正的度數
 $\Delta T = 0.00016 \times (150 - 50) \times (150 - 20) = 2.08^\circ\text{C}$
正確溫度 $T_{act} = T_{ind} + \Delta T = 150 + 2.08 = 152.08^\circ\text{C}$
22. (A) 浮筒(子)液位計是利用阿基米德原理來測量液位
(C) 電容式液位計所測的電容量越大表示液位越高
(D) 電導式液位計的液位高度與電導度成正比
23. ①ER: 電壓記錄器, LIA: 液位指示警報器
24. ①開關式控制(on/off): 是最簡單的控制方法, 會產生圈環現象
③比例控制(P-control): 閥之開度隨誤差大小呈線性變化, 有負載發生時會產生穩態誤差
④比例積分控制(PI-control): 適用於負載變動大的程序, 會有落後現象, 故無法使系統快速達到穩定
25. ①產品濃度、組成等特性稱為計量值
④某組數據為: 50、51、52, 其平均值為 51, 全距為 2(最高值與最低值的差)

第二部分：化工裝置

26. 單元操作為離析、混合、萃取、吸收、吸附; 單元程序為脫水、水解、聚合
27. 根據連續方程式, 管徑小則流速大, 故流速:
③ = ④ > ① = ②; 根據機械能方程式, 流速小則靜壓力大, 且考慮摩擦損失時, 造成壓力損失, 故靜壓力:
① > ② > ③ > ④
28. 出口流速為:
$$u_2 = \frac{\dot{m}}{\rho \frac{\pi}{4} D_2^2} = \frac{5}{1000 \times \frac{\pi}{4} \times 0.06^2} = 1.77 \text{ m/s}$$

假設出入口壓力皆為 1 atm, 入口流速 u_1 可忽略
$$W_s = \frac{\Delta P}{\rho} + \frac{\Delta \bar{u}^2}{2g_c} + \Delta Z \frac{g}{g_c} + h_f = \frac{\Delta \bar{u}^2}{2g_c} + \Delta Z \frac{g}{g_c} + h_f$$

$$\therefore W_s = \frac{1.77^2 - 0^2}{2} + 30 \times \frac{9.8}{1} + \frac{30}{5} \approx 300 \text{ J/kg}$$

$$\eta_p = \frac{P_t}{P_b} \Rightarrow 0.75 = \frac{5 \times 300}{P_b}, P_b = 2000 \text{ W}$$
29. 層流時, 根據卜瓦醉方程式: $-\Delta P = \frac{32 \mu u L}{D^2}$, 其壓力損失與流體密度無關
30. (A) 旋轉泵適合應用在高黏度與不帶有固粒的液體
31. (C) 球閥調節流量效果極佳, 但壓力損失較大
32. $u_{max} = 2 \times u_{\text{平均}}$, 且 $u_{max} = C_p \times \sqrt{\frac{2(\Delta P)}{\rho}}$
$$\therefore 2 \times 2 = 1 \times \sqrt{\frac{2(P_{\text{平衡}} - 2000)}{1000}}, P_{\text{平衡}} = 10000 \text{ Pa} = 10 \text{ kPa}$$
33. (C) $q = -kA \frac{\Delta T}{\Delta X}$, 固定 k 、 A 及 ΔT , 則 q 與 ΔX 成反

- 比, $\therefore \Delta X$ 增為原來的 2 倍, q 變為原來的 $\frac{1}{2}$ 倍
35. $q = m_h \times C_{ph} \times \Delta T_h = U_o A_o \Delta T_{lm}$
$$\Rightarrow 0.4 \times 3 \times (80 - 60) = 0.4 \times A_o \times 40$$

$$\therefore A_o = 1.5 \text{ m}^2$$
36. 減壓(真空)蒸發能在低壓下進行蒸發, 降低溶液之沸點, 提高傳熱速率, 並能適用於熱敏感成份的蒸發
37. (B) 邁耶提出的濃度與溫度圖中, 不安定區的特性為生成大量晶核及生成細小的晶體
- $$\frac{y_{\text{苯}}}{x_{\text{苯}}} = \frac{0.78}{x_{\text{苯}}}$$
38. $\alpha_{AB} = \frac{\frac{y_{\text{苯}}}{x_{\text{苯}}}}{\frac{(1-y_{\text{苯}})}{(1-x_{\text{苯}})}} \Rightarrow 2.4 = \frac{\frac{x_{\text{苯}}}{(1-0.78)}}{(1-x_{\text{苯}})}, x_{\text{苯}} = 0.6$
$$\therefore x_{\text{甲苯}} = 1 - 0.6 = 0.4$$
39. (B) 層板塔內之理論板數為 12 個
(C) 實際板數為 15 個時, 總板效率 = $\frac{\text{理論板數}}{\text{實際板數}}$
$$= \frac{13-1}{15} = 80\%$$

(D) 總板效率為 80% 時, 實際板數為 15 個
40. (A) 液體質量速度相同時, 其泛溢速度會高於負載速度
42. 因各效的萃取率均為 0.75 時, 表示其萃餘率均為 0.25(即 $\frac{1}{4}$)
$$\frac{\text{最末效萃餘相溶質含量}}{\text{進料溶質含量}} = \text{萃餘率}^n, \therefore \frac{0.1}{6.4} = \left(\frac{1}{4}\right)^n$$

$$n = 3 \text{ 次}$$
45. ①乾燥達恆重所需的總乾燥時間為 10 小時
②減速期經歷的乾燥時間為 8 小時
③總含水率為 0.25 kg 水分/kg 乾物料
總含水率: $X_t = \frac{m_t - m_s}{m_s} = \frac{50 - 40}{40}$
$$= 0.25 \text{ kg 水分/kg 乾物料}$$

④平衡含水率為 0.0125 kg 水分/kg 乾物料
平衡含水率:
$$X_e = \frac{m_e - m_s}{m_s} = \frac{40.5 - 40}{40} = 0.0125 \text{ kg 水分/kg 乾物料}$$
46. ①固體粒子堆積時的空隙度愈大, 其整體密度愈小
②比重為 2 粒徑為 3 cm 的球體粒子, 其比表面積為 $1 \text{ cm}^2/\text{g}$
$$\text{比表面積} = \frac{6}{\rho_p D} = \frac{6}{2 \times 3} = 1$$

③篩析時物料的粒徑愈小, 則過粗率(Oversize Fraction)愈小
47. (B) 適用於質軟而具磨損性物料之減積方式為摩擦(Attrition)
48. 集塵效果: 靜電集塵器 > 袋濾器 > 洗氣器 > 旋風分離器
50. 使觸媒懸浮的反應器為流體化床式-觸媒反應器