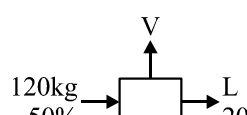


111 學年度四技二專第五次聯合模擬考試

化工群 專業科目(一) 詳解

111-5-05-4

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

1. 
- $$\begin{cases} 120 = V + L \\ 120 \times 50\% = V + L \times 20\% \end{cases} \Rightarrow \text{解出} \begin{cases} V = 45 \text{ kg} \\ L = 75 \text{ kg} \end{cases}$$
- $$\frac{\text{水蒸氣重}}{\text{乾燥空氣重}} = \frac{0.1}{1} = \frac{45}{x}, x = 450 \text{ kg}$$
2. 吸熱反應： $T_1 > T_2$ ， $E_1 > E_2$ ；放熱反應： $T_2 > T_1$ ， $E_2 > E_1$
4. 假設取 X_2 液體 = 1 mol = 40 g
- $$X_2 \text{ 液體體積 } V_l = \frac{40}{0.8} = 50 \text{ ml}$$
- $$X_2 \text{ 氣體體積 } V_g = \frac{ZnRT}{P} = \frac{0.9 \times 1 \times 0.082 \times (57 + 273)}{1}$$
- $$= 24.35 \text{ L} = 24350 \text{ ml}, \text{ 故 } \frac{V_g}{V_l} = \frac{24350}{50} = 487$$
5. log 值與絕對溫度的倒數作圖得到的斜直線之斜率絕對值越大，斜率越陡峭，表示莫耳汽化熱越大，則分子間作用力越大，正常沸點越高，臨界溫度越高
6. 已知 $\frac{\mu_A}{\mu_B} = \frac{2}{1}$
- 毛細管法： $\frac{\mu_A}{\mu_B} = \frac{\rho_A \times t_A}{\rho_B \times t_B} \Rightarrow \frac{2}{1} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{4}{1}$ ， $\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{1}{2}$
- 滴數法： $\frac{\gamma_A}{\gamma_B} = \frac{n_B \times \rho_A}{n_A \times \rho_B} \Rightarrow \frac{\gamma_A}{\gamma_B} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$
7. 單位晶格邊長為 $4 \text{ \AA} = 4 \times 10^{-8} \text{ cm}$
- $$\rho = \frac{n \times \frac{M}{6 \times 10^{23}}}{a^3} \Rightarrow 6.25 = \frac{n \times \frac{60}{6 \times 10^{23}}}{(4 \times 10^{-8})^3}$$
- $n = 4 \Rightarrow$ 面心立方晶系
故配位數 = 12，原子堆積因子 = 74%
- $$\text{原子半徑 } r = \frac{\sqrt{2}a}{4} = \frac{\sqrt{2} \times 4}{4} = \sqrt{2} \text{ \AA}$$
8. 米勒指數(101)的晶面，其與晶軸的交點分別為： a ， ∞ ， c
9. 當液體的表面能大於固體的表面能時，則液體與固體接觸時，不易發生潤濕，形成液滴狀。反之當液體的表面能小於固體的表面能時，則液體與固體接觸時，容易發生潤濕，形成薄膜狀。故能潤濕形成薄膜的組合為：甲與丙，不能潤濕形成液滴的組合為：甲與丁、乙與丙、乙與丁
10. 硬脂酸鈉即是肥皂(界面活性劑)，能有效降低水的表面張力
11. (A) 液體甲與乙會完全互溶，沸點：液體甲 < 液體乙，蒸氣壓：液體甲 > 液體乙
(B) 上方曲線 ABC 為氣相線，該曲線上方的區域為氣相區
(C) 在 100°C 時含乙的莫耳分率為 0.4 之氣體混合物(即甲的莫耳分率為 0.6)，冷卻至約 97°C 會開始液化，直至約 92°C 時才會全部變成液體
12. (A) $P = 2$ ， $F = C - P + 2 = 2 - 2 + 2 = 2$
(B) $P = 3$ ($\text{NaCl}_{(s)}$ 、 $\text{NaCl}_{(aq)}$ 、 $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$)
 $F = C - P + 2 = 2 - 3 + 2 = 1$
(C) $P = 2$ ，限制條件：恆溫
 $F = C - P + 2 - 1 = 2 - 2 + 2 - 1 = 1$
(D) $P = 2$ ，限制條件：恆壓
 $F = C - P + 2 - 1 = 2 - 2 + 2 - 1 = 1$
13. 金屬防蝕的技術：陽極處理、表面塗裝、犧牲陽極、外加直流電
14. 水溶液中，若離子濃度越高及溶液溫度越高，則電導度越大
15. 內涵性質(intensive property)與量無關的性質，如：溫度、壓力、比熱、密度
外延性質(extensive property)與量有關的性質，如：體積、內能、焓、熵
16. 理想氣體可逆恆溫膨脹時，因恆溫故內能(U)及焓(H)均不變(即 $\Delta U = 0$ ， $\Delta H = 0$)，又其對外界作功時， $w < 0$ ，根據熱力學第一定律，當 $\Delta U = 0$ 、 $q = -w$ ，則 $q > 0$ ，而系統體積膨脹時，故其亂度會增加，則 $\Delta S > 0$
17. $\Delta S = nC_p \ln \frac{T_2}{T_1} + nR \ln \frac{P_1}{P_2}$
- $$= 5 \times \left(\frac{7}{2}R\right) \times \ln \frac{500}{400} + 5 \times R \times \ln \frac{5}{10} = 0.56 \text{ cal/K}$$
18. $\log k$ 對 $\frac{1}{T}$ 作圖，斜率 = $\frac{-E_a}{2.303 \times R}$
- 故 $-1000 = \frac{-E_a}{2.303 \times 2}$
 $\therefore E_a = 4606 \text{ cal/mol} \doteq 4.6 \text{ kcal/mol}$
19. ①假設 $R = k[A]^n \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = \left(\frac{[A]_2}{[A]_1}\right)^n$ ， $\frac{4}{1} = \left(\frac{2}{1}\right)^n$
 $n = 2 \cdots \cdots$ 二級

$$\textcircled{2} t_{\frac{1}{2}} = \frac{1}{k \times P_{A0}}, 0.4 = \frac{1}{k \times 50}, k = 0.05 \frac{1}{\text{min} \cdot \text{atm}}$$

$$\textcircled{3} \frac{1}{P_{A2}} = \frac{1}{P_{A1}} + kt \Rightarrow \frac{1}{P_{A2}} = \frac{1}{10} + 0.05 \times 6, P_{A2} = 2.5 \text{ atm}$$

④

$$\begin{array}{r} A \rightarrow 2B \\ 10 \\ -7.5 \quad +15 \\ \hline 2.5 \quad 15 \end{array}$$

故 $P_B = 15 \text{ atm}$

21. (B) 熱陰極游離真空計(hot cathode ionization gauge) 主要用於高真空度的測量

(C) 膜片壓力計(diaphragm manometer)靈敏度佳，可用於腐蝕性流體的壓力測量

(D) 電子壓力計(electromanometer)可將壓力訊號轉換成電子訊號的儀器，通常用於長距離訊號傳送

22. 具有「積分控制模式」可消除偏置值，故比例控制及比例微分控制，無法消除系統偏置值

23. ① TE 為安裝於現場的溫度感測器

③ ### 為氣壓信號線

24. (A) $P = I \times V$, $1000 = I \times 100$, $I = 10 \text{ A}$

(B) $V = I \times R$, $100 = 10 \times R$, $R = 10 \Omega$

(C) $W = P \times t = 1 \text{ kW} \times 6 \text{ hr} = 6 \text{ kW} \cdot \text{hr} = 6 \text{ 度電}$

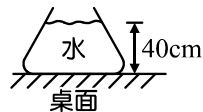
(D) $Q = I \times t = 10 \text{ A} \times 3600 \text{ s} = 36000 \text{ C}$

$$26. 5 \frac{\text{J}}{\text{lb}} \times \frac{2.2 \text{ lb}}{1 \text{ kg}} = 11 \frac{\text{J}}{\text{kg}}, 3 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = 3 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

$$0.03 \frac{\text{Btu}}{\text{lb}} \times \frac{1055 \text{ J}}{1 \text{ Btu}} \times \frac{2.2 \text{ lb}}{1 \text{ kg}} \doteq 70 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

$$\text{故 } 5 \frac{\text{J}}{\text{kg}} + 3 \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} + 0.03 \frac{\text{Btu}}{\text{lb}} = 11 + 3 + 70 = 84 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

27.



水在容器底部的壓力 = $40 \text{ cmH}_2\text{O} = 40 \frac{\text{gf}}{\text{cm}^2}$

桌面承受的平均壓力 = $\frac{W}{A} = \frac{1000}{40} = 25 \frac{\text{gf}}{\text{cm}^2}$

28. $h_f = (L + L_e) \times (\text{每m管長的摩擦損失})$

$$= (26 + 4) \times 2 = 60 \text{ J/kg}$$

$$\eta_p = \frac{\dot{m} \times W_s}{P_B} \Rightarrow 80\% = \frac{10 \times W_s}{3000}, W_s = 240 \text{ J/kg}$$

$$W_s = (Z_2 - Z_1) \times \frac{g}{g_c} + h_f, 240 = (Z_2 - 2) \times \frac{10}{1} + 60$$

$$\therefore Z_2 = 20 \text{ m}$$

$$29. \bar{u} = \frac{\dot{V}}{A} = \frac{0.157}{\pi \times 0.05^2} = 20 \text{ m/s}$$

層流時，管中心流速 $u_{CL} = 2 \times \bar{u} = 40 \text{ m/s}$

$$u = u_{CL} \times [1 - (\frac{r}{R})^2] = 40 \times [1 - (\frac{2}{5})^2] = 33.6 \doteq 34 \text{ m/s}$$

30. 阻塞閥：閘閥、栓塞閥、球塞閥，節流閥：球閥、針閥、角閥、蝶形閥

31. (A) 皮托計(Pitot meter)的摩擦損失很小，能用於高速氣體及不含固粒流體的測量

32. ① 玻璃層為透明玻璃，對熱輻射的穿透率高，無法將大部分的熱輻射吸收

④ 將空氣層抽真空時，能防止熱傳導、熱對流，但無法防止熱輻射發生

33. 薄膜係數(對流係數)除了受流體性質的影響，也會受到流速、物體形狀、流動狀況、加熱面的粗糙度、管徑大小……等外部因素的影響而改變

$$35. \dot{m}_s \times \lambda_s = \dot{m}_c \times C_{pc} (T_{c2} - T_{c1})$$

$$\Rightarrow \dot{m}_s \times 200 = 2000 \times 1 \times (60 - 10), \dot{m}_s = 500 \text{ kg/hr}$$

$$38. \text{液相中: } x_{\text{苯}} = \frac{40}{40 + 60} = 0.4$$

$$\text{氣相中: } y_{\text{甲苯}} = 0.4, y_{\text{苯}} = 0.6$$

$$\alpha_{AB} = \frac{\frac{y_{\text{苯}}}{x_{\text{苯}}}}{\frac{(1-y_{\text{苯}})}{(1-x_{\text{苯}})}} = \frac{\frac{0.6}{0.4}}{\frac{0.4}{1-0.4}} = 2.25$$

$$P_{\text{苯}} = P_{\text{苯}}^{\circ} \times x_{\text{苯}} = P_{\text{t}} \times y_{\text{苯}} \Rightarrow P_{\text{苯}}^{\circ} \times 0.4 = 101.3 \times 0.6$$

$$P_{\text{苯}}^{\circ} \doteq 152 \text{ kPa}$$

39. 分離共沸液(azeotrope)的方法：改變總壓、加入第三成份、蒸餾與其他方法併行

41. (A) 液體的操作質量速度越大

(C) 採用不規則填充

(D) 填充塔的塔徑越大

$$43. K = \frac{C_{\text{乙醚}}}{C_{\text{水}}} = \frac{1}{0.4} = 2.5, \text{每次加入 } 20 \text{ ml, 共萃取 } 2 \text{ 次}$$

$$W_2 = W_0 \times \left(\frac{L}{KV + L}\right)^2 = 5 \times \left(\frac{200}{2.5 \times 20 + 200}\right)^2 = 3.2 \text{ g}$$

44. 減濕的方法：吸收法、吸附法、壓縮法、間接冷卻法、直接冷卻法

增濕的方法：絕熱冷卻法、混合熱水蒸汽法

46. ① 一般而言，粒子堆積時之空隙愈大，表示其整體密度愈小

② 將鐵粉由粒徑 1 mm 研磨成粒徑 $1 \mu\text{m}$ ，則其表面積

$$\text{變為原來的 } 10^3 \text{ 倍} \Rightarrow \frac{a_{v2}}{a_{v1}} = \frac{D_{p1}}{D_{p2}} = \frac{1 \times 10^{-3} \text{ m}}{1 \times 10^{-6} \text{ m}} = 10^3$$

48. 固-固分離包含：篩選、類析、浮選、磁分

49. 碾式混合機用於捏合，V 型摻合機用於摻合，渦輪攪拌器用於攪合

50. ③ 填充塔反應器(packed column reactor)：具有耐腐蝕性佳及不易起泡沫的特點

⑤ 固定床觸媒反應器(fixed-bed catalytic reactor)：反應物的轉化率高，溫度分布均勻性不佳，且觸媒再生時無法進行連續式操作

⑥ 生物反應器(bioreactor)：通常反應物的轉化率不高，且需在常溫常壓下反應