

108 學年度四技二專第四次聯合模擬考試

化工群 專業科目(二) 詳解

108-4-05-5

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

第一部分：基礎化工

- (A) 塔頂產物的流率為 $1000 - 200 = 800 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$
 (B) 假設塔頂產物中 A 的組成為 X%，對 A 的質量均衡： $1000 \times 50\% = 800 \times X\% + 200 \Rightarrow X\% = 37.5\%$
 (C) 假設混合物中 B 的組成為 Y%，對 B 的質量均衡： $1000 \times Y\% = 800 \times 60.0\% \Rightarrow Y\% = 48.0\%$
 (D) $1000 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$ 的混合物中，C 成分的流率為 $1000 \times (100 - 50.0 - 48.0)\% = 20 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$
- 從反應式 $A \rightarrow 2B + C$ 得知，輸出成分含有 80 mol B，同時間也會生成 40 mol C。然而，輸出成分卻含有 60 mol C，表示有 $60 - 40 = 20 \text{ mol C}$ 是由 $A \rightarrow 2C + D$ 此反應生成而得，可得知同時間也有 10 mol D 生成，因此依產物來看，共有 80 mol B、60 mol C 及 10 mol D 原料 A 輸入 100 mol，在 $A \rightarrow 2B + C$ 反應中，消耗 40 mol，在 $A \rightarrow 2C + D$ 反應中，消耗 10 mol，因此還剩下 $100 - 40 - 10 = 50 \text{ mol}$
 反應後輸出成分的總莫耳數為
 $50 \text{ mol A} + 80 \text{ mol B} + 60 \text{ mol C} + 10 \text{ mol D} = 200 \text{ mol}$
- (C) 理想氣體在任何狀態下皆無法液化
- 氣體的凡得瓦常數 a、b 愈小，其行為愈接近理想氣體；愈大，其行為愈離理想氣體
- 液體蒸氣壓的對數值 ($\log P$) 與絕對溫度倒數 ($\frac{1}{T}$) 作圖，其直線的斜率為 $\frac{-\Delta H_v}{2.303RT}$ 。當斜率的絕對值愈大，表示液體的莫耳汽化熱 (ΔH_v) 愈大

- 依克勞秀士-克拉泊壤方程式

$$\log \frac{P_2}{P_1} = \frac{\Delta H_v}{2.303R} \cdot \left(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$

$$\Rightarrow \log \frac{P_2}{P_1} = \frac{9.67 \times 10^3}{2.303 \times 2} \cdot \left(\frac{1}{273+27} - \frac{1}{273+77} \right) = 1$$

$$\Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = 10 \text{ 倍}$$

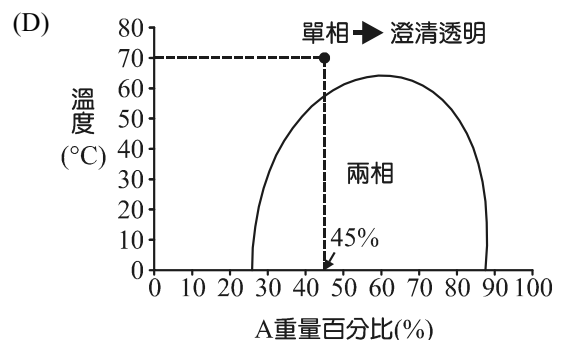
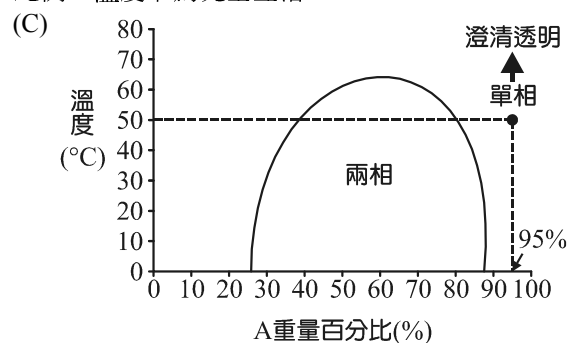
- 落球法 $\mu = \frac{2r^2(\rho_s - \rho_l)g}{9u_t}$

$$= \frac{2 \left(\frac{1.00 \times 10^{-3}}{2} \right)^2 \times (6.50 - 2.50) \times 10^3 \times 9.8}{9 \times 0.500}$$

$$= 4.36 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$$

$$\mu = 4.36 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s} \times \frac{1000 \text{ cP}}{1 \text{ Pa} \cdot \text{s}} = 4.36 \text{ cP}$$

- 三斜晶系的三個面角皆不相等，且三邊晶軸皆不等長
- 相同粒子分別以簡單立方、體心立方、面心立方的方式所堆積的晶格邊長 (a) 大小順序為面心立方 ($a = \frac{4r}{\sqrt{2}}$) > 體心立方 ($a = \frac{4r}{\sqrt{3}}$) > 簡單立方 ($a = 2r$)，因此單位晶格體積 (a^3) 大小的順序為面心立方 > 體心立方 > 簡單立方
- (A) 此現象稱為乳化
- (A) 由相圖得知此溶液具有最低共沸點，為非理想溶液
 (C) 區域 II 為氣相，其自由度為 $F = C - P + 2 - 1$ (定壓) = $2 - 1 + 2 - 1 = 2$
 (D) 點 X 為共沸點，具有液相與氣相兩相，其自由度為 $F = C - P + 2 - 2$ (定壓、液氣組成相同) = $2 - 2 + 2 - 2 = 0$
- 從題幹敘述及表(二)得知，A、B 液體混合時，其相互溶解度隨溫度升高而增加，屬於液-液相平衡中的最大溶解溫度型
 (A)、(B) 液體 A 與液體 B 為部分互溶，只有在特定比例、溫度下為完全互溶



- 比重為內含性質，莫耳數、體積為外延性質
- 恆溫可逆膨脹時，系統熵的變化量大於零；絕熱可逆

膨脹時，系統熵的變化量等於零

$$16. (A) \text{ 熱機效率 } \eta = \frac{T_h - T_c}{T_h} = \frac{(227 + 273) - (27 + 273)}{227 + 273} = 40\%$$

$$(B) \eta = \frac{-W_{\text{net}}}{Q_h} \Rightarrow 40\% = \frac{-W_{\text{net}}}{6000} \Rightarrow -W_{\text{net}} = 2400 \text{ J}$$

$$(C) \eta = \frac{Q_h + Q_c}{Q_h} \Rightarrow 40\% = \frac{6000 + Q_c}{6000} \Rightarrow -Q_c = 3600 \text{ J}$$

$$(D) C \text{ 至 } D \text{ 點, } Q_c = -W_{C \rightarrow D} \Rightarrow W_{C \rightarrow D} = -Q_c = 3600 \text{ J}$$

17. (C) 中間產物為 B、E

18. 從表(三)中可以得知，反應時間 0、10、20 s 時，反應物 A 濃度分別為 0.100、0.0500、0.0250 M，反應物 A 的濃度從原本變成一半時，所需的時間皆為 10 s，代表此反應為一級反應

(A) 此反應的半生期與反應物 A 的初濃度無關

(C) 此反應的反應速率與反應物 A 的濃度一次方成正比

(D) 從 20 s 至 30 s，又經 10 s，表示濃度將變為原本的一半，為 $\frac{0.0250}{2} = 0.0125 \text{ M}$

19. 催化劑的添加不影響反應熱、產量、反應常數等

23. (B) 氣動式控制器的傳送速率比電子式控制器慢，但適用於有爆炸性氣體的環境中

25. (A) 氧化鈣含量依序排序為 55.3%、55.3%、55.3%、55.3%、55.5%、56.0%、56.0%、56.7%、56.7%、56.9%，其中位數為 $\frac{55.5 + 56.0}{2} = 55.75\%$

(B) 眾數為出現最多次的數字為 55.3%

(C) 全距為 56.9% - 55.3% = 1.6%

(D) 平均為

$$\frac{55.3 \times 4 + 55.5 \times 1 + 56.0 \times 2 + 56.7 \times 2 + 56.9 \times 1}{10} = 55.9\%$$

第二部分：化工裝置

26. 若長度、質量及時間的基本因次分別以 [M]、[L] 及 [θ] 表示時， ρu^2 的因次為 $[ML^{-1}\theta^{-2}]$

(A) 壓力： $[ML^{-1}\theta^{-2}]$

(B) 力： $[ML\theta^{-2}]$

(C) 能量： $[ML^2\theta^{-2}]$

(D) 功率： $[ML^2\theta^{-3}]$

27. 在水平管路中，依據巴努利方程式，流體流經的管徑變小，流速變快，動能變大，壓力能下降，但總能量不變

$$28. \text{Re} = \frac{D\bar{u}\rho}{\mu} = \frac{1.00 \times 10^{-2} \times 200 \times 10^{-2} \times 1.00 \times 10^3}{1.00 \times 10^{-3}} = 20000 = 2.00 \times 10^4 > 4000, \text{ 為紊流}$$

30. (A) 往復泵不適合輸送含懸浮固體顆粒之液體，因輸送其會損害水缸內壁

32. 多層材料疊合時，熱量傳遞為各平板相同

$$q_A = q_B = q_C = q_D$$

$$\Rightarrow \frac{T_1 - T_2}{\frac{\Delta x}{k_A A}} = \frac{T_2 - T_3}{\frac{4\Delta x}{k_B A}} = \frac{T_3 - T_4}{\frac{2\Delta x}{k_C A}} = \frac{T_4 - T_5}{\frac{\Delta x}{k_D A}}$$

$$\Rightarrow \frac{1100 - 760}{\frac{\Delta x}{k_A A}} = \frac{760 - 420}{\frac{4\Delta x}{k_B A}} = \frac{420 - 320}{\frac{2\Delta x}{k_C A}} = \frac{320 - 20}{\frac{\Delta x}{k_D A}}$$

$$\Rightarrow 340 \cdot k_A = 85 \cdot k_B = 50 \cdot k_C = 300 \cdot k_D$$

由此可知， $k_C > k_B > k_D > k_A$ ，因此四層平板材料中，以平板材料 A 具有最佳的絕熱效果

$$33. q = hA\Delta T = 30 \times 50 \times (140 - 20) = 180000 \text{ W}$$

$$= 180000 \frac{\text{J}}{\text{s}}$$

$$q = 180000 \frac{\text{J}}{\text{s}} \times \frac{1 \text{ cal}}{4.18 \text{ J}} = 43000 \frac{\text{cal}}{\text{s}}$$

$$34. q_h = q_c \Rightarrow m_h \lambda = m_c s \Delta T \Rightarrow 1.0 \times 2136$$

$$= 17.8 \times 2.0 \times (T - 20) \Rightarrow T = 80^\circ\text{C}$$

熱流體為飽和水蒸汽，因此順流與逆流的對數平均溫差相同

$$\Delta T_{\text{lm}} = \frac{\Delta T_1 - \Delta T_2}{2.303 \cdot \log\left(\frac{\Delta T_1}{\Delta T_2}\right)} = \frac{(120 - 80) - (120 - 20)}{2.030 \cdot \log\left[\frac{(120 - 80)}{(120 - 20)}\right]} = 65^\circ\text{C}$$

35. (A) 應選用浮頭式或 U 管式熱交換器

(C) 三角形排列方式可提高殼側流體的傳熱速率

(D) 殼管熱交換器比起雙套管熱交換器更適用於高傳熱速率的流體

37. 第一效蒸發器所蒸發的水蒸汽量為第二效祛水器流出的冷凝水，為 $40.0 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$ ，第二效蒸發器所蒸發的水蒸汽量為第二效冷凝器流出的冷凝水，為 $26.0 \text{ kg} \cdot \text{h}^{-1}$ ，因此整個蒸發器的經濟效益為 $\frac{40.0 + 26.0}{50.0} = 1.32$

38. 由於食鹽的溶解度隨溫度變化很小，因此用蒸發法將溶劑蒸除使食鹽晶體析出最為恰當

39. 理想溶液中，A 對 B 的相對揮發度僅與溫度有關，與莫耳分率無關，其 $\alpha_{AB} = \frac{P_A^\circ}{P_B^\circ}$

$$50^\circ\text{C} \text{ 下, } \alpha_1 = \frac{45}{25} = \frac{9}{5}$$

$$70^\circ\text{C} \text{ 下, } \alpha_2 = \frac{150}{100} = \frac{3}{2}, \text{ 因此, } \frac{\alpha_1}{\alpha_2} = \frac{9/5}{3/2} = 1.2$$

40. 回流比增大，塔頂產物與塔底產物的純度均變更高

41. 氣體的亨利常數愈大，表示該氣體對水的溶解度愈小由圖(六)中，左側的水銀高度高於右側，表示右側的氣體 Y 壓力高於左側的氣體 X，表示氣體 X 對水的溶解度高於氣體 Y，因此，氣體 X 的亨利常數小於氣體 Y，從選項中發現只有(D)符合

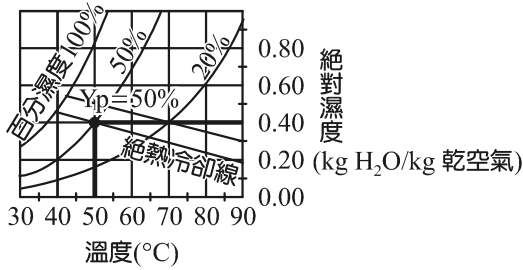
43. 該空氣處於飽和狀態，其百分濕度即為 100%

(B) 空氣的水蒸氣壓與 25°C 下水的飽和蒸氣相等

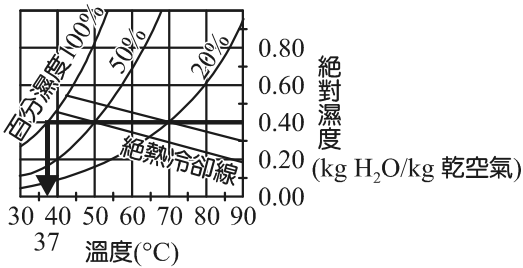
(C) 由於空氣處於飽和狀態，因此露點即為 25°C

(D) 乾濕球濕度計在百分濕度為 100% 時，乾球、濕球溫度相等

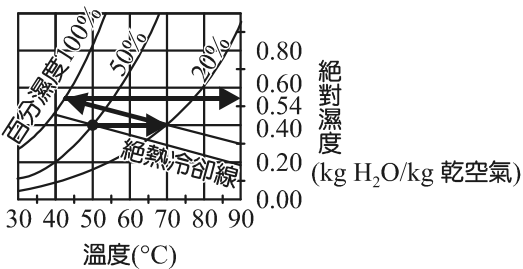
44. (A)



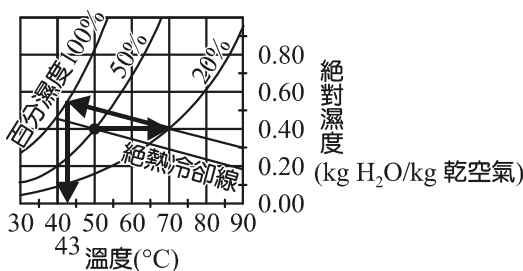
(B)



(C)



(D)



45. (B) 當物料的含水率等於平衡含水率時，其乾燥速率為零
47. (C) 顎碎機的減積方法主要為壓縮及撞擊
48. (A) 甲醇與水互溶，其混合物無法用機械方式分離，應用蒸餾方式使其分離
50. (B) 板框壓濾機處理量小，不易採連續式操作