

110 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

110-5-05-4

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

1. 總質量平衡：16000 = D + B ……①

苯平衡：16000 × 0.4 = 0.9D + 0.1B ……②

解①②得 D = 6000 kg/h，B = 10000 kg/h

冷凝器總質量平衡

30000 = 6000 + L ⇒ L = 24000 kg/h

回流比 = $\frac{L}{D} = \frac{24000}{6000} = 4$ 2. 燃燒煤放出 94 kcal，會排放 1 mol CO₂燃燒 CH₄ 放出 94 kcal，會排放 $\frac{94}{213}$ mol CO₂減少的 CO₂ 排放% = $\frac{1 - \frac{94}{213}}{1} \times 100\% = 56\%$ 3. $Z = \frac{PV}{nRT} = \frac{400 \times 0.656}{10 \times 0.082 \times 400} = 0.8 < 1$ ，表示該狀況下的CH₄ 比理想氣體容易被壓縮，CH₄ 分子間的吸引力大於排斥力

4. 要使氣體液化，溫度一定要低於臨界溫度，且壓力愈大，愈易使氣體液化

5. 同溫下蒸氣壓愈大，正常沸點愈低(A < B < C)，莫耳汽化熱愈小(A < B < C)

6. (1) 沸點定則： $\frac{T_b}{T_c} = \frac{2}{3}$ ， $T_b = \frac{2}{3} \times T_c = \frac{2}{3} \times 300 = 200$ K(2) A₂ 為非極性分子，依特如吞定則：

$$\frac{\Delta H_v}{T_b} = 21 \text{ cal/mol} \cdot \text{K}$$

$$\Delta H_v = 21 \times T_b = 21 \times 200 = 4200 \text{ cal/mol}$$

$$\text{比汽化熱} = \frac{4200}{60} = 70 \text{ cal/g}$$

7. 晶軸符合 a = b = c 的有 2 種：立方晶系、菱形晶系
面角符合 α = β = γ = 90° 者有 3 種：立方晶系、四方晶系、斜方晶系8. (1) 體心立方： $\sqrt{3}a_1 = 4r$ ， $n_1 = 2$ ；面心立方：
 $\sqrt{2}a_2 = 4r$ ， $n_2 = 4$

$$\text{單位晶格邊長比} \frac{a_1}{a_2} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$$

$$(2) \text{晶體密度}(d) = \frac{n \times M}{a^3} \propto \frac{n}{a^3}$$

$$\frac{d_2}{d_1} = \frac{n_2}{n_1} \times \left(\frac{a_1}{a_2}\right)^3 = \frac{4}{2} \times \left(\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}\right)^3 = \frac{4\sqrt{2}}{3\sqrt{3}}$$

9. (D) 水不易潤濕鐵氟龍表面，是因鐵氟龍表面能小

10. (D) 界面活性劑的 HLB 值愈大，表示界面活性劑中親水基所佔的比例愈大

11. (A) 理想溶液分子間有作用力

12. (C) 在曲線內為兩相區，自由度為 1。F = 2 - 2 + 2 - 1 = 1

$$(D) \frac{\text{富A相質量}}{\text{富B相質量}} = \frac{50 - 30}{80 - 50} = \frac{2}{3}$$

13. (B) 放電時電流由銅極經外電路流向鋅極(電子流方向與電流方向相反，由鋅極經外電路流向銅極)

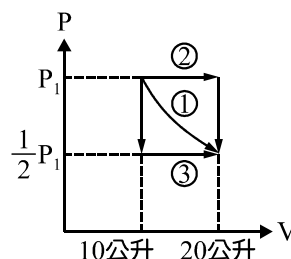
14. (1) 電池常數(K) = κ × R = 0.002 × 80 = 0.16 cm⁻¹

$$(2) K = \kappa \times R, 0.16 = \kappa \times 400, \kappa = 0.0004 \text{ S/cm}$$

15. (A) 內能、焓與熵均為外延性質(extensive property)

16. (D) 理想氣體對著真空進行絕熱膨脹時，系統熵值增加(ΔS > 0)

17. PV 圖形底下的面積即為功，由圖形可看出功的大小：② > ① > ③

18. 室溫附近溫度升高 10°C (T₁ = 293 K，T₂ = 303 K)

$$\ln \frac{2}{1} = \frac{E_a}{8.314} \left(\frac{1}{293} - \frac{1}{303} \right), E_a = 51162 \text{ J/mol}$$
$$\approx 50 \text{ kJ/mol}$$

19. (A) 利用反應物濃度對反應時間作圖可得一直線者為零級不可逆反應

(B) 半生期與反應物初濃度無關者為一級不可逆反應

(D) 反應速率常數(k)的單位與反應速率的單位相同者為零級不可逆反應

20. (D) 當程序變數改變時，測量儀器反應的快慢稱為響應度(responsiveness)

21. (B) 電阻式溫度計準確度高，常用於校正其它溫度計

22. (B) 氣動式控制閥的輸入信號為 3~15 psig 的氣壓信號

23. 燃料油入口控制閥控制失效時(如：空氣管線因意外而破裂時)，控制閥應關閉，避免燃料油過量流入而發生危險，故要使用氣開式

冷卻水的入口控制閥控制失效時(如：空氣管線因意外而破裂時)，控制閥應開啓，以帶走廢熱回收塔的熱量，避免溫度過高而發生危險，故要使用氣閉式

$$24. (1) I = \frac{V}{R} = \frac{20}{2} = 10 \text{ A}$$

(2) 電流 10 安培，1 秒內有 10 庫侖電量流過電路
 $Q = I \times t = 10 \times 1 = 10$ 庫侖

$$(3) \text{電子數} = \frac{10}{1.602 \times 10^{-19}} = 6.24 \times 10^{19}$$

$$25. (A) I_t = 8 + 4 = 12 \text{ A}$$

$$(B) R_2 = \frac{I_1 \times R_1}{I_2} = \frac{8 \times 3}{4} = 6 \Omega, \frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6},$$

$$R_t = 2 \Omega$$

$$(C) V_t = I_t \times R_t = 12 \times 2 = 24 \text{ V}$$

$$(D) P_2 = (I_2)^2 \times R_2 = (4)^2 \times 6 = 96 \text{ W}$$

$$26. (P + \frac{n^2 a}{V^2})(V - nb) = nRT$$

(1) P 與 $\frac{n^2 a}{V^2}$ 可以相加，表示二者單位相同

$$a \text{ 的單位} = \frac{PV^2}{n^2} = \frac{\text{atm} \cdot \text{L}^2}{\text{mol}^2}$$

(2) V 與 nb 可以相減，表示二者單位相同

$$b \text{ 的單位} = \frac{V}{n} = \frac{\text{L}}{\text{mol}}$$

$$27. \text{制動功率} = \frac{2}{0.8} = 2.5 \text{ hp}$$

泵的摩擦損失 = $2.5 \times 0.2 = 0.5 \text{ hp}$

$$\text{損失的勢能} = \frac{0.5 \text{ hp} \times \frac{746 \text{ J/s}}{1 \text{ hp}}}{10 \text{ kg/s}} = 37.3 \text{ J/kg}$$

$$28. (1) \dot{V} = u \times \frac{\pi}{4} D^2, u \propto \frac{1}{D^2}$$

$$(2) -\Delta P = \frac{32 \mu u L}{g_c D^2} \propto \frac{u}{D^2} \propto \frac{1}{D^2} \times \frac{1}{D^2} \propto \frac{1}{D^4}$$

$$\frac{-\Delta P_A}{-\Delta P_B} = \left(\frac{D_B}{D_A}\right)^4 = \left(\frac{2}{3}\right)^4 = \frac{16}{81}$$

29. a 點與 b 點管徑相同，故兩點的流速相同

$$u_a = u_b = \sqrt{2gh} = \sqrt{2g \times 4} = \sqrt{8g}$$

30. (A) 離心泵內有氣體積存時，會使葉輪空轉，而無法輸出液體，此稱為氣結現象(air binding)

$$31. (1) \text{先求速度比：} u = u_{\max} \left[1 - \left(\frac{r}{R}\right)^2\right]$$

$$\frac{u}{u_{\max}} = 1 - \left(\frac{5}{10}\right)^2 = \frac{3}{4}$$

(2) 再求高度差比： $u \propto \sqrt{\Delta P} \propto \sqrt{h}$ ， $h \propto u^2$

$$\frac{h_2}{h} = \left(\frac{u}{u_{\max}}\right)^2 = \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{9}{16}$$

32. 高溫爐壁傳導的熱流率 = 空氣對流的熱流率

$$1 \times 1 \times \frac{T - 180}{0.2} = 30 \times 1 \times (180 - 30), T = 1080^\circ \text{C}$$

$$33. (1) \text{圓球表面積}(A) = 4\pi r^2 \propto r^2, \frac{A_1}{A_2} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \left(\frac{2}{1}\right)^2 = 4$$

$$(2) q = \sigma AT^4 \propto AT^4, \frac{q_1}{q_2} = \left(\frac{A_1}{A_2}\right) \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^4 = 4 \times \left(\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{1}{4}$$

34. (B) 總熱傳係數大小通常與順流操作或逆流操作的關係不大

35. (C) 板式熱交換器不容易產生積垢

36. (A) 豎管式蒸發器通常水蒸汽在殼側加熱，溶液在管側蒸發

37. (C) 蒸發器內各效溶液濃度高低： $C_1 < C_2 < C_3$

38. (1) 查圖知 64°C 時 KNO_3 在水中的溶解度為 120 克/100 克水，假設析出 250 克 KNO_3 後溶解度為 S 克/100 克水

$$\text{總質量平衡：} 550 = 250 + P \cdots \cdots \textcircled{1}$$

KNO_3 平衡：

$$550 \times \frac{120}{100 + 120} = 250 + 300 \times \frac{S}{100 + S} \cdots \cdots \textcircled{2}$$

解①②得 $P = 300$ 克， $S = 20$ 克/100 克水

(2) 查圖得 $S = 20$ 克/100 克水時，溫度約為 10°C ，故溫度約需降低 $64 - 10 = 54^\circ \text{C}$ (選最接近的答案 55°C)

$$39. x_A = 0.5, y_A = 0.75, \alpha_{AB} = \frac{\frac{0.75}{(1-0.75)}}{\frac{0.5}{(1-0.5)}} = 3$$

$$40. \text{總板效率} = \frac{15-1}{20} = 0.7, \text{即 } 70\%$$

$$41. \text{除去的氨} = 20 \times 0.1 \times 0.9 = 1.8 \text{ kmol/h}$$

$$3\% = \frac{1.8}{L + 1.8} \times 100\%, L = 58.2 \text{ kmol/h}$$

$$42. \text{萃餘率} = \frac{W_n}{W_o} = \left(\frac{L}{KV + L}\right)^n$$

$$(1) \text{單次萃取：萃餘率} = 0.5 = \frac{400}{K \times 400 + 400}, K = 1$$

$$(2) \text{四次萃取：萃餘率} = \left(\frac{400}{1 \times 100 + 400}\right)^4 = 0.41, \text{總萃取百分率約 } 60\%$$

43. (D) 露點相同時，乾球溫度較大之空氣，其濕度相同

$$45. (1) \text{由總含水率求乾物料重 } 0.5 = \frac{600 - m_s}{m_s},$$

$$m_s = 400 \text{ kg}$$

(2) 由平衡含水率求除去水重

$$0.125 = \frac{m_e - 400}{400}, m_e = 450, \text{除去水重} = 600 - 450 = 150 \text{ kg}$$

$$46. \text{圓球形顆粒比表面積}(S) = \frac{6}{\rho D} \propto \frac{1}{D}$$

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{D_1}{D_2} = \frac{0.02}{0.01} = 2 \text{ 倍}$$

47. (D) 斗式升降機採離心卸料時，適用於穀類、灰燼等輕質物料的卸料

48. (C) 壓濾機最理想的過濾方式為先恆速操作再恆壓操作

49. (B) 使葉輪偏心可改善渦漩現象，不適合大型攪拌槽
50. (D) 噴霧塔反應器氣一液接觸面積大，適合反應速率快及反應量「小」的場合