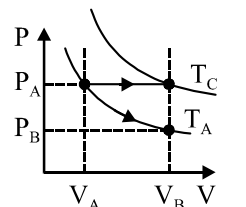


111 學年度四技二專第三次聯合模擬考試

化工群 專業科目(一) 詳解

111-3-05-4

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

- 由能士特方程式， $\Delta E = \Delta E^\circ - \frac{RT}{nF} \log Q$
 在 25°C 下： $\Delta E = \Delta E^\circ - \frac{0.0591}{n} \log \frac{[Co^{2+}]}{[Ni^{2+}]}$
 $0 = (0.28 - 0.257) - \frac{0.0591}{2} \log \frac{1}{x} \Rightarrow x = 0.17 \text{ M}$
- 求空氣的內能變化，亦即只將空氣視為系統。由熱力學第一定律： $\Delta U = q + w$ ，因禮堂空間不變，故空氣體積不變，因此功為零，故
 $\Delta U = q = 50 \frac{W}{人} \times 1000 \text{ 人} \times 600 \text{ s} = 3 \times 10^7 \text{ J} = 3 \times 10^4 \text{ kJ}$
- 將禮堂內的所有人、事、物視為一個系統，且題目又假設禮堂與室外無任何的熱傳送與物質流通，故 $q = 0$ 、 $w = 0$ ，由熱力學第一定律： $\Delta U = q + w$ ，可知 $\Delta U = 0$
- 電能 = 電功率 × 時間 = 電量 × 電壓
 假設充滿電需時 x 分鐘：
 $50 \times x \times 60 = 2500 \times 10^{-3} \times 3600 \times 3.5 \Rightarrow x = 10.5 \text{ min}$
- ① 可逆絕熱過程中，系統熵變化為零，系統初狀態的熵值與終狀態的熵值相同
 ② 由圖可清楚得知，經可逆恆溫膨脹至 (P_B 、 V_B 、 T_A)，對外界所做之功比經可逆恆壓膨脹至 (P_A 、 V_B 、 T_C) 所做之淨功還要小

- ③ 不論理想氣體或真實氣體，焓、內能均是狀態函數
- (A) $\ln[A] = -kt + \ln[A]_0$ 此一動力學積分式適用反應物 A 衰退之一級不可逆反應
 (D) 分壓和反應物之莫耳分率成正比

$$\frac{S'}{S} = \frac{(\frac{1}{1+2})^1 (\frac{2}{1+2})^1}{(\frac{1}{1+1})^1 (\frac{1}{1+1})^1} \Rightarrow S' = \frac{8}{9} S$$
- $\Delta H =$ 正反應活化能 - 逆反應活化能，可知正反應活化能 < 逆反應活化能，又溫度升高，動能分布曲線右移，且較寬平，故選(B)
- 由反應式①可知，HCl 生成速率為 5 mol/s，故 3-氯

丙烯亦生成速率為 5 mol/s；而 1,2-二氯丙烷相對於 3-氯丙烯的選擇性為 5，故可知 1,2-二氯丙烷生成速率為 25 mol/s

由反應式①可知，氯氣與丙烯之消耗速率為 5 mol/s；
 由反應式②可知，氯氣與丙烯之消耗速率為 25 mol/s
 穩態下氯氣物質平衡： $0 = \text{input}_{\text{氯氣}} - 130 - (5 + 25)$

$$\Rightarrow \text{Input}_{\text{氯氣}} = 160 \frac{\text{mol}}{\text{s}} = 576 \frac{\text{kmol}}{\text{h}}$$

穩態下丙烯物質平衡： $0 = \text{Input}_{\text{丙烯}} - 650 - (5 + 25)$

$$\Rightarrow \text{Input}_{\text{丙烯}} = 680 \frac{\text{mol}}{\text{s}} = 2448 \frac{\text{kmol}}{\text{h}}$$

- 根據能量守恆：
 進料物質焓 - 出料物質焓 + 供給的熱量 - 化學反應熱 = 0；即
 $aH_1 - (bH_1 + cH_2 + dH_3) + q_1 - (a - b)\Delta H = 0$
 莫耳反應熱為 $\Rightarrow \Delta H = \frac{(a - b)H_1 - cH_2 - dH_3 + q_1}{a - b}$
- 根據質量平衡， $F = U + W$ ； $W = V - L$ ，故 $F + L = U + V$
- (A) 壓縮因子大於 1，表示真實氣體較理想氣體難被壓縮
 (B) 針對氣體分子本身所佔體積與分子間作用力的影響加以修正的是凡得瓦狀態方程式
 (D) 理想氣體無法被液化
- 理想氣體同溫下 $P \propto \frac{\rho}{M} \Rightarrow \frac{P_{\text{甲}}}{P_{\text{乙}}} = \frac{(\frac{\rho}{M})_{\text{甲}}}{(\frac{\rho}{M})_{\text{乙}}} = \frac{1}{2} = 4$
- (A)(B)(D) 溫度越高，體積越膨脹，應用查理定律解釋
 (C) 吹氣時進入氣球的氣體分子數越多，氣球體積越大，應用亞佛加厥定律解釋
- (C) 液體在密閉容器中須與其蒸氣達平衡狀態後，此時液體的蒸氣在氣相中所呈現的壓力才稱為該液體於此溫度的飽和蒸氣壓
- 毛細管法求表面張力：

$$\gamma = \frac{\rho \cdot g \cdot h \cdot r}{2 \cdot \cos \theta} = \frac{0.82 \times 1000 \times 9.8 \times \frac{10}{100} \times \frac{0.01}{100}}{2 \times \cos 0.01^\circ} = 0.04 \frac{\text{kg}}{\text{s}^2}$$
- (C) 蒸汽壓越大者，莫耳汽化熱越低，故莫耳汽化熱關係為： $A < B < C$
- 由布拉格繞射公式： $0.3 \text{ nm} = 3 \text{ \AA}$

$$n \cdot \lambda = 2 \cdot d \cdot \sin \theta \Rightarrow d = \frac{1 \times 3}{2 \times \frac{\sqrt{3}}{2}} = \sqrt{3} \text{ \AA}$$

18. 立方格子之晶面間距為： $d = \frac{a}{\sqrt{h^2 + k^2 + l^2}}$
- $\Rightarrow \sqrt{3} = \frac{\sqrt{15}}{\sqrt{h^2 + k^2 + l^2}}$ ， $h^2 + k^2 + l^2 = 5$ ，故 h 、 k 、 l 必有其中一個是 0 (意即只和某一軸平行)，米勒指數可能是 (012)、(021)、(102)、(120)、(201)、(210)
19. (C) 四方晶系三軸之關係為 $a = b \neq c$
20. HLB 算法為： $\frac{\text{親水基之分子量}}{\text{界面活性劑主體之分子量}} \times 20$
- $\Rightarrow \frac{(16+24+5) \times 7 + 16}{12 \times 12 + 1 \times 25 + (16+24+5) \times 7 + 16} \times 20 = 13.25$
21. (A) 只有在極低壓情況下，固體表面被覆蓋的分率與氣體分壓成正比
(C) 需假設已被吸附之苯乙烯分子之間沒有作用力
(D) 朗謬等溫吸附模式為單層吸附之理論
22. 朗謬等溫吸附模式在極低壓下，表面被覆蓋之分率 θ 和氣相分壓 P 成正比，即 $\theta = \alpha \cdot P$ ，而由表可知，飽和吸附量為 15 mm^3 ，故吸附係數
- $$\alpha = \frac{\frac{0.98}{0.2} - \frac{0.51}{0.1}}{15 - 0} = 0.31 \text{ torr}^{-1}$$
23. 由相律 $F = C - P + 2 = 2 - 2 + 0$ (定溫定壓) = 0
24. (A) 此相圖是水和酚的液-液相平衡圖
(B) 若將此物系加熱使溫度高於 T ，則兩相互溶度增加，故兩液相界面張力會降低
(C) 水相之組成可使用 m 點表示
25. 由相律 $F = C - P + 2 = 2 - 1 + 0$ (定溫定壓) - 1 (定組成) = 0
26. 因次分別為
(A) $[L^2T^{-2}]$ 、 $[ML^2T^{-2}]$
(B) $[ML^{-1}T^{-2}]$ 、 $[L^2T^{-2}]$
(C) $[ML^{-1}T^{-1}]$ 、 $[ML^2T^{-3}]$
(D) $[ML^2T^{-2}]$
27. 串聯熱傳，故熱流率皆相同：
- $$q = \frac{\Delta T}{\Sigma R} = \frac{\Delta T}{\left(\frac{1}{hA}\right)_{\text{水}} + \left(\frac{\Delta x}{kA}\right)_{\text{銅板}} + \left(\frac{1}{hA}\right)_{\text{空氣}}}$$
- $$q = \frac{40 - 10}{\left(\frac{1}{300 \times 8}\right) + \left(\frac{0.05}{15 \times 8}\right) + \left(\frac{1}{3 \times 8}\right)} = 706 \text{ W}$$
28. 丁丁：易生結垢的物質應走管側
迪西：實務上多效蒸發的真空裝置以蒸汽噴射器即可，無須用到超高真空的油擴散泵
拉拉：若要生產顆粒較細小的砂糖，應先將物料狀態控制在過飽和曲線上方，待大量晶核生成後再將狀態調整至溶解度曲線上方再出料。其中物料狀態在溶解度曲線上方不能太久，否則晶體會越長越大
小波：攪拌桶式結晶器實務上多為批式、小規模操

- 作，不適合大型工業化連續生產
29. (D) 連續方程式也可用來描述可壓縮流體流動之質量平衡方程式
30. 由普瓦塞伊方程式 $hf_s = \frac{32 \cdot \mu \cdot u \cdot L}{D^2 \cdot \rho}$ 可知，層流時，摩擦損失和流體平均速度成正比
31. 由能量守恆方程式，沒有加裝泵時出口平均流速為
- $$\sqrt{2 \times g \times \Delta Z} = \sqrt{2 \times 10 \times 20} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$
- 加裝泵後出口平均流速為 $\sqrt{2 \times (g \times \Delta Z + W_s)}$
- $$= \sqrt{2 \times (10 \times 20 + W_s)} = 40 \Rightarrow W_s = 600 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$
32. ①單向閥是止回閥類
②柱塞閥與⑥閘閥是阻塞閥類
③安全閥是壓力控制閥類
④蝶形閥用於較大管路的流量控制
33. (B) 雙效雙動往復泵使活塞一往一復時，各作兩次吸液及排液，有助於穩定流量
(C) 離心泵的揚程隨著流量增大而下降
(D) 離心泵的最佳輸送率會對應到最高的泵效率，跟制動功率並無直接關係
35. (1) A 為 2-4 殼管熱交換器，B 為 1-1 殼管熱交換器
(2) 多行程殼管熱交換器之熱傳公式是先假設為 1-1 逆流式後，再乘以一校正因數 F ，且 F 值必小於 1，故在總括熱傳係數、熱傳面積、對數平均溫差皆相同之下，2-4 殼管熱交換器的熱傳量較 1-1 逆流式殼管熱交換器小
36. (D) 以水蒸汽加熱冷流體時，逆流操作之傳熱效率和順流操作相同
37. 整體經濟效益計算法： $\eta_{\text{total}} = \eta_1 + \eta_1 \cdot \eta_2 + \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3$
- $$\eta_{\text{total}} = 0.8 + 0.8 \times 0.6 + 0.8 \times 0.6 \times 0.2 = 1.376$$
39. ①熱傳係數與總熱傳面積相同的前提之下，多效蒸發器的蒸發能力比單效蒸發器差
④立式短管蒸發器之熱媒蒸汽走殼側
⑤乾式冷凝器須加裝約 11 公尺的氣壓真空柱使冷凝水能克服大氣壓力順利排出
40. 在 130°C 平衡下， $y_A = 0.9$ 與 $x_A = 0.6$ ，故
- $$\alpha_{BA} = \frac{\frac{y_B}{x_B}}{\frac{y_A}{x_A}} = \frac{\frac{0.1}{0.4}}{\frac{0.9}{0.6}} = 0.17$$
41. ②操作費上升
③設備費先降後升
42. (A)(B) 氣液平衡線和 45 度角線之交點為共沸點
(C) 在氣液平衡線和 45 度角線之交點以前， $y_A < x_A$ ，A 是重成分；在氣液平衡線和 45 度角線之交點以後， $y_A > x_A$ ，A 是輕成分
(D) 此為負偏差型非理想溶液，具有最高共沸點，若進料之 $x_A > 0.5$ ，且塔足夠高，由塔底可得共沸混合物，塔頂可得高純度 A 或 B
43. (B) 亨利定律只可適用難溶或微溶性氣體
44. (B) 拉西環最大的缺點即是易產生溝流現象

- (C) 濕塔操作時，負載點不易觀察，故應該先確定泛溢點後，再經由實驗數據，將 $\log\left(\frac{-\Delta P}{L}\right)$ 對 $\log G_y$ 作圖後，找出第一個斜率轉折的地方，此即為負載點
- (D) 在確定最佳氣流流速時，設定為泛溢速度的 50%~75%，並應接近負載速度
46. (A) 在相同的濕球溫度下，絕對濕度越高則乾球溫度越低
47. 水滴在未飽和空氣中落下的過程，表面會從空氣吸收潛熱，蒸發成水蒸氣進入空氣中，使空氣的濕度增大；同時因為空氣的溫度高於冷水，會向水滴加熱，釋放顯熱而降溫。達平衡時，空氣傳入水中的顯熱，等於水蒸發帶走的潛熱
48. (B) 空氣在初狀態時的乾球溫度約為 70°C
49. 自由含水率為總含水率減去平衡含水率，故應為 $0.4 - 0.02 = 0.38 \text{ kg H}_2\text{O/kg 乾空氣}$