

109 學年度四技二專第二次聯合模擬考試

化工群 專業科目(二) 詳解

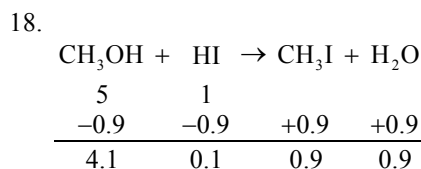
109-2-05-5

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

第一部分：基礎化工

- 濕紙漿水分含量 = $\frac{12600 + 700 \times 0.05}{13300} = 0.95$
- 每小時 A 消耗 $75 \times 0.6 = 45 \text{ mol}$
每小時 A 殘留 $75 - 45 = 30 \text{ mol}$
每小時 B 生成 $\frac{45}{3} \times 2 = 30 \text{ mol}$
出口總莫耳流率為 $30 + 30 = 60 \text{ mol} \cdot \text{hr}^{-1}$
- 皂化、水解與發酵都牽涉化學反應
- 穩態為系統內累積的質量與能量均為零
- 毛細管液面上升法、液滴重量法與拉環法都是測量液體的表面張力
- 壓力鍋利用密閉容器加溫使鍋內壓力增大，液體沸點增高的原理快速煮熟食物
- (A)(B) 石蠟、聚苯乙烯(塑膠)為非結晶物質
(C) 松香為松樹內樹脂，亦為非結晶物質
(D) 斜方硫為三對稱面之斜方晶系，為結晶體物質
- (A)(C) 四方晶系與六方晶系只有兩軸相等， $a = b \neq c$
(B) 菱形晶系又稱三方晶系 $a = b = c$
(D) 三斜晶系 $a \neq b \neq c$
- $a_1 = 2r$; $a_2 = \frac{4r}{\sqrt{3}} = 2.31r$; $a_3 = \frac{4r}{\sqrt{2}} = 2.83r$
- 布拉格方程式 $n\lambda = 2d\sin\theta$ ，已知 $d = 2 \text{ nm}$ 、 $n = 1$ ，且 $\sin\theta \leq 1$ ，得 $\lambda \leq 2d \Rightarrow \lambda \leq 4 \text{ nm}$ ，由此可知，波長大於 4 nm 者，無法觀察到繞射現象，故選(A)
- 膠體粒子帶有電荷，易受電場影響
- (B) 產生共沸時，液相組成與氣相組成相同，因此氣相中溶質濃度應等於液相中溶質濃度
(C) 產生共沸，必須破壞共沸組成或改變總壓，持續加熱仍無法分離純物質
(D) 理想溶液不產生共沸現象
- (A) 具有上共溶溫度的兩液體，溫度愈高，相互溶解度愈高
(C) 兩液體可同時具有上共溶溫度與下共溶溫度，例如尼古丁與水的混合即是
(D) 溫度高於上共溶溫度時，兩液體完全互溶，溶液只有單一液相，相數應為 1
- 水的臨界溫度約為 374°C ；正常沸點 100°C ；三相點 0.01°C 略高於正常熔點 0°C ，因此 $T_4 > T_1 > T_3 > T_2$
- 表面張力 = $\frac{\text{力}}{\text{長度}} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}}{\text{m}} = \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$

- (A) 同類分子間的引力為內聚力；異類分子之間的引力為附著力
(B) 潤濕現象是附著力大於內聚力
(D) 液體分子間引力如果越大，則表面張力應越高，例如水有氫鍵，水的表面張力非常高
- (B) 超臨界流體幾乎沒有表面張力，能滲入多孔性物質內部洗淨污物
(C) 超臨界流體的密度近於液態時的密度，不致於遠低於液態時的密度
(D) 目前開發許多種超臨界流體，不只二氧化碳與水兩種



$$x_{\text{CH}_3\text{I}} = \frac{0.9}{4.1 + 0.1 + 0.9 + 0.9} = 0.15$$

- 依照相圖，丙酮與二硫化碳混合後，總蒸氣壓大於拉午耳定律(Raoult's law)之蒸氣壓。屬正偏差(不是理想溶液)，因此丙酮與二硫化碳分子間的引力小於同類分子間的引力，表面分子更容易擺脫束縛蒸發成為氣體，混合時應吸熱
- (A) 真實氣體高於臨界點時，都無法液化
(C) 理想氣體無法液化
(D) 理想氣體的分子體積假想為零，但是仍有分子與分子碰撞的可能，是為彈性碰撞
- HLB 值約 2.2~8.6 之間，具有消泡、乳化與潤濕功能
- 氧氣供應 $800 \times 0.2 = 160 \text{ mol}$
 $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
 $\begin{array}{cccc} 10 & 160 & & \\ -10 & -50 & +30 & +40 \\ \hline 0 & 110 & 30 & 40 \end{array}$
① 反應 1 小時可獲得 CO_2 與 H_2O 總重量 2040 克
 $44 \times 30 + 18 \times 40 = 2040 \text{ 克}$
② 理論需氧量 $50 \text{ mol} \cdot \text{hr}^{-1}$
③ 產物中 CO_2 莫耳流率為 $30 \text{ mol} \cdot \text{hr}^{-1}$
④ 過量空氣百分率為 $\frac{160 - 50}{50} \times 100\% = 220\%$

$$23. \quad b = \frac{\text{Volume}}{\text{mol}}, \text{ 為每莫耳分子的體積，具有單位 } \text{m}^3/\text{mol}$$

24. 克勞秀士-克拉泊壤方程式 $\log P = \frac{-\Delta H}{2.303R} \cdot \frac{1}{T} + B$; B

是截距。曲吞定則 $\frac{\Delta H}{T_b} = 21 \frac{\text{cal}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ 可以決定直線的斜

率應為負值。學生操作溫度範圍為 313~368 K, $\frac{1}{T}$ 在

這實驗裡永遠為正

當 T 於 313~350 K 時, $P < 1 \text{ atm}$, $\log P < 0$

當 T = 350 K 時, $P = 1 \text{ atm}$, $\log P = 0$

當 T 於 350~368 K 時, $P > 1 \text{ atm}$, $\log P > 0$

因此直線通過的點是 (+, -)、(+, 0) 與 (+, +), 斜率為負, 通過第一與第四象限

25. 兩液體相互溶解度愈大, 界面張力愈小。當兩液體完全互溶時, 界面張力為零; 當兩液體完全不溶時, 界面張力 $\gamma_{AB} = |\gamma_A - \gamma_B|$ (此稱安東諾夫定律 (Antonoff rule)); 因此兩液體界面張力 γ_{AB} 可能介於 γ_A 與 γ_B 之間, 或是小於二者 (絕不可能大於二者)

第二部分：化工裝置

26. 零下 40 度, 華氏與攝氏溫度數值相同, $^{\circ}\text{F} = 1.8^{\circ}\text{C} + 32$, $^{\circ}\text{F}$ 與 $^{\circ}\text{C}$ 於 -40 時, 其等號成立, 數值相同

27. (C) 瓦特 \times 秒 = 焦耳

28. 鋼管公稱管徑相同, 則外直徑必相同

29. 浮子流量計應判讀浮子面積最大位置, 不見得一定在中心位置

30. 文氏計入口突縮遭成壓降, 喉口之後緩緩擴管減少摩擦阻力

31. (A) 皮托管為白努利定律之應用, 只能測得點速度, 無法直接測得平均流速, 且適宜測高速氣流

(C) 將流體分成若干段已知體積, 再計算其總量之流量計為正位移式流量計, 非皮托管

(D) 皮托管適用於測量測高速氣體

32. 假設石綿熱傳導係數為 k, 矽酸鈣板為 0.4k。依題意

$$0.4k \cdot A \cdot \frac{\Delta T_{\text{矽酸鈣板}}}{\Delta x} = k \cdot A \cdot \frac{\Delta T_{\text{石綿}}}{\Delta x}$$

$$\Delta T_{\text{石綿}} = 135^{\circ}\text{C}, \Delta T_{\text{矽酸鈣板}} = \frac{135}{0.4} = 337.5^{\circ}\text{C}$$

33. 因加熱產生局部密度差異, 導致熱對流

$$34. \text{單位面積總熱阻} = \frac{1}{h_1} + \frac{\Delta x_1}{k_1} + \frac{\Delta x_2}{k_2} + \frac{1}{h_2}$$

$$= \frac{1}{30} + \frac{1}{0.05} + \frac{0.6}{0.03} + \frac{1}{12} = 40.12 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$$

$$\text{單位面積熱流率(熱通量)} = \frac{(25-5)}{40.12} = 0.498$$

$$\approx 0.5 \text{ W}/\text{m}^2$$

35. 穿透能量 = $x - y - z$, 穿透率 = $\frac{x - y - z}{x}$

36. 蒸發操作時, 溶劑一直蒸發離去, 溶液越來越黏稠, 因此溶液黏度會上升

37. 設原溶液小蘇打 x 克, $\frac{x}{1160-x} = \frac{16}{100}$, $x = 160$ 克,

水為 1000 克, 降溫到 20°C, 此時溶解度為

$$\frac{10 \text{ 克}}{100 \text{ 克水}} = \frac{?}{1000}$$

, 應 100 克留在水中, 可析出 60 克

小蘇打, 故選(B)

38. $760 - 200 = 560 \text{ mmHg}$

39. 真空泵不是壓氣機, 不需要冷卻裝置

40. (B) 三英吋以下的鋼管, 適合用螺紋接合, 並纏繞止洩帶防漏; 三英吋以上的鋼管, 應以焊接(welded)或是凸緣(flange)接合方式接合

(C) 凸緣接合不可用止洩帶, 應使用鐵弗龍法蘭墊圈防止洩漏

(D) 輸送毒性物質或瓦斯應使用焊接接合, 以防止工安問題

41. (A) 雙套管熱交換器, 一般情形採逆流式(或稱並流式)效果較好

(B) 2-4 殼管式熱交換器, 是指 2 個殼程與 4 個管程之熱交換器

(C) 殼管式熱交換器的檔板, 裝在殼側, 除了有固定支撐管程管路外, 亦能加速殼側流體流速, 提升熱流率

42. 42.7.35 psig 應為表壓, 顯示 0.5 大氣壓力

$$\frac{7.35 \times 10336}{14.7} = \frac{1000 \times 9.8 \times h}{9.8}, h = 5.17 \text{ m}$$

$$43. A = \frac{Q}{U \Delta T_{\text{lm}} F} = \frac{4 \times 10^5}{50 \times 40 \times 0.8} = 250 \text{ m}^2$$

44. 酒精與水都是揮發性物質, 不能用蒸發的方式濃縮(應使用蒸餾操作)

45. (A)(B) 連續方程式為質量守恆式, 可壓縮流體與不可壓縮流體都適用

(C) 白努利定律為能量守恆定律, 只用在無軸功與無摩擦損失的情形

46. (A) 酸蛋是放在運輸車上的氣壓泵, 不適合輸送重油

(B) 應選擇旋轉泵, 適合高黏度泵體之運輸, 高壓力亦無氣結、脈動與升沉現象

(C) 往復泵有脈動、升沉現象

(D) 離心泵不適合高黏度流體, 且易發生氣結

47. 重沸器是將塔內液體再加熱使其成為氣體的熱交換器, 具有相變化

$$48. \frac{135 \times 0.0054 \times 1.35}{0.5} = 1.9683 \approx 2 \text{ Hp}, \text{須略大於 } 1.9683,$$

故選(C)

49. (A) 多效蒸發器主要是節省水蒸汽消耗量

(B) 第一效蒸發出來的蒸汽作為第二效蒸發器蒸汽來源

(C) 多效蒸發器的經濟效益有機會大於 1.0, 也可能小於 1.0

(D) 總經濟效益是 $\frac{\text{總蒸發量}}{\text{加熱蒸汽使用量}}$, 不是各效蒸發器

經濟效益總和

50. (B)(D) 兩者均為冷卻式結晶器, 攪拌式結晶桶產出的晶粒大小不一, 只適合批式生產

(C) 史文生-華克結晶器有絲帶混合器兼具攪拌功

能，生產顆粒大小均勻的結晶，可連續操作生產，比批式作業的攪拌式結晶桶更適合大量生產