

## 110 學年度四技二專第五次聯合模擬考試 化工群 專業科目(二) 詳解

110-5-05-5

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

- 平衡後的反應式為：  

$$5\text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ \rightarrow 5\text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$$
 ∴ 1 莫耳的  $\text{KMnO}_4$  反應，可轉移 5 莫耳電子  
 ∴ 轉移 2 莫耳電子需反應  $\text{KMnO}_4$   $158 \times \frac{2}{5} = 63.2 \text{ g}$
- 紫外光區從能量由低到高的第三條譜線為  

$$n = 4 \rightarrow n = 1 \Rightarrow \Delta E_1 = k\left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{4^2}\right) = \frac{15}{16}k$$
 可見光區能量由低到高的第二條譜線為  

$$n = 4 \rightarrow n = 2 \Rightarrow \Delta E_2 = k\left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{4^2}\right) = \frac{3}{16}k$$

$$\frac{\Delta E_1}{\Delta E_2} = \frac{\frac{15}{16}k}{\frac{3}{16}k} = 5 \quad \therefore \nu \text{ 和 } \Delta E \text{ 成正比} \quad \therefore \frac{\nu_a}{\nu_b} = 5$$
- (A) 酸式鹽，水溶液呈鹼性  
 (B) 正鹽，水溶液呈鹼性  
 (C) 正鹽，水溶液呈酸性  
 (D) 酸式鹽，水溶液呈酸性
- (C) 澱粉遇到碘溶液會呈現藍色，而脂肪不會
- (A) 萃取所得的產物不一定為純物質，有可能是混合物
- (A)  ${}_7\text{N} : 1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^1$   
 (B)  ${}_{24}\text{Cr} : [\text{Ar}] 3d^5 4s^1$   
 (C)  ${}_{30}\text{Zn}^{2+} : [\text{Ar}] 3d^{10}$
- (共軛酸的  $K_a$ )  $\times$  (共軛鹼的  $K_b$ ) =  $K_w$
- (B) 鈉金屬在陰極析出，而陽極產物為氯
- 速率常數  $k$  的單位為： $\frac{1}{\text{天}}$  ( $\text{天}^{-1}$ )，也就是  $\frac{1}{\text{時間}}$ ，可直接判斷為一級，無需考慮大小值  

$$\frac{\text{重量}}{\text{時間}} = \frac{1}{\text{時間}} (\text{重量})^n, \quad n = 1$$
- (A)(B) 僅有共價鍵  
 (C) 離子鍵  

$$\text{K}^+ \left[ \begin{array}{c} \times \times \\ \times \times - \text{Cl} - \times \times \\ \times \times \end{array} \right] \times \times$$

↑ ↑ ↑ ↑  
共價鍵 共價鍵
- (D) 離子鍵
- (A) 苯的飽和蒸氣壓較大，因此正常沸點較低  
 (B) 蒸氣中，甲苯的分壓為  $30 \times \frac{1}{2+1} = 10 \text{ mmHg}$

- (C) 溶液的蒸氣壓  $96 \times \frac{2}{2+1} + 30 \times \frac{1}{2+1} = 64 + 10 = 74 \text{ mmHg}$
- (D) 液面上，蒸氣相中苯的莫耳分率 =  $\frac{64}{74} = 0.86$ 。溶液中苯的莫耳分率  $\frac{2}{3} = 0.67$  ∴ 蒸氣相中苯的莫耳分率 > 溶液中苯的莫耳分率
- 原子經濟的計算公式：  

$$\text{原子經濟} = \frac{\text{欲得產物的總質量}}{\text{所有產物的總質量}} \times 100\%$$
- (A) 原子經濟 =  $\frac{2 \times 18}{2 \times 18} \times 100\% = 100\%$   
 (B) 原子經濟 =  $\frac{1 \times 28}{1 \times 28 + 1 \times 58.5 + 2 \times 18} \times 100\% = 22.9\%$   
 (C) 原子經濟 =  $\frac{2 \times 46}{2 \times 46 + 2 \times 44} \times 100\% = 51.1\%$   
 (D) 原子經濟 =  $\frac{2 \times 17}{1 \times 111 + 2 \times 18 + 2 \times 17} \times 100\% = 18.8\%$
- 設  ${}^{10}\text{B}$  占有  $x$ ， ${}^{11}\text{B}$  占有  $(1-x)$   

$$\therefore 10.0 \times x + 11.0 \times (1-x) = 10.8 \Rightarrow x = 0.2$$

$$\therefore {}^{11}\text{B} \text{ 占有 } 0.8 \quad \therefore \text{含有 } {}^{11}\text{B} : 2 \times 0.8 \times 11.0 = 17.6 \text{ 克}$$
- (A) 氫原子的 3s 軌域能量與 3p 軌域能量相同  
 (C) 基態矽(原子序 14)原子的 3p 軌域有二個未成對電子  
 (D) 主層  $n = 5$  的原子軌域最多可容納 50 個電子 ( $2 \times 5^2 = 50$ )
- $\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}, \quad \frac{2.00}{2.15} = \frac{300}{T_2}$   

$$T_2 = 322.5 \text{ K} = 49.5^\circ\text{C} = 121.1^\circ\text{F}$$
- 反應式： $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$ ，一莫耳的 Zn 反應時，會有一莫耳銅析出，表示鋅片的重量減輕 1.9 g ( $65.4 - 63.5$ )  

$$\therefore \frac{63.5}{x} = \frac{1.9}{100 - 98.1} \Rightarrow x = 63.5 \text{ g}$$
- (D) 碳原子的混成軌域  $\text{C}_2\text{H}_6$  為  $sp^3$ ， $\text{C}_2\text{H}_4$  為  $sp^2$ ， $\text{C}_2\text{H}_2$  為  $sp$
- $K_p = 2500 = \frac{1}{(P_{\text{H}_2\text{O}})^2}$ ，解得  $P_{\text{H}_2\text{O}} = 0.02 \text{ atm}$ ，但此溫度下，飽和蒸氣壓為 0.04 atm，所以空氣的相對濕度  

$$= \frac{\text{實際蒸氣壓}}{\text{飽和蒸氣壓}} \times 100\% = \frac{0.02}{0.04} \times 100\% = 50\%$$

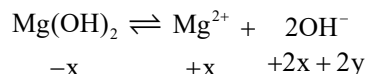
19. 由表格可知，溫度愈高，平衡常數愈大，代表平衡向右移動，且溫度升高是往吸熱反應移動，因此正向反應(反應向右)為吸熱反應，逆向反應為放熱反應
20. 前 10 分鐘： $\Delta H = m \times s \times \Delta T = 200 \times 1 \times (100 - 25) = 15000 \text{ cal}$  代表該熱源每分鐘提供 1500 cal  
 $\therefore$  後 20 分鐘提供  $1500 \times 20 = 30000 \text{ cal}$ ，使 5 g 液體汽化  
 $\therefore 1 \text{ g}$  液體汽化熱為  $\frac{30000}{5} = 6000 \text{ cal}$
21. (B) 元素中游离能最高者為氦
22. (A)  $\underline{\text{N}}\text{O}_2$  :  $sp^2$ ， $\underline{\text{C}}\text{O}_2$  :  $sp$   
 (B)  $\underline{\text{C}}_6\text{H}_6$  (苯) :  $sp^2$ ， $\underline{\text{B}}\text{F}_3$  :  $sp^2$   
 (C)  $\underline{\text{B}}\text{eF}_2$  :  $sp$ ， $\underline{\text{N}}\text{O}_3^-$  :  $sp^2$   
 (D)  $\underline{\text{C}}\text{H}_4$  :  $sp^3$ ， $\underline{\text{C}}_2\text{H}_4$  :  $sp^2$
23. (A)(B)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_2(\text{en})_2]\text{Cl}_2 \rightarrow [\text{Co}(\text{NH}_3)_2(\text{en})_2]^{2+} + 2\text{Cl}^-$ ，此錯合物溶於水可解離出三個離子，共兩種離子。除了錯合物解離，錯離子也會解離(雖然解離得很少) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_2(\text{en})_2]^{2+} \rightleftharpoons \text{Co}^{2+} + 2\text{NH}_3 + 2\text{en}$ ，又會產生 1 種離子與 2 種分子，故嚴格來說：可解離產生三種離子  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_2(\text{en})_2]^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Co}^{2+}$   
 (C)  $[\overset{(+2)}{\text{Co}}(\text{NH}_3)_2(\text{en})_2]\overset{(-1)}{\text{Cl}}_2$ ，中心金屬陽離子的氧化數為 +2  
 (D) 中心金屬的配位數為  $(1 \times 2) + (2 \times 2) = 6$  (乙二胺為雙牙基)
24. 加入水 200 克，溶劑變為 3 倍，濃度變為  $\frac{1}{3}$ ，則沸點升高  $0.33t^\circ\text{C}$ ，故沸點為  $0.33t + 100^\circ\text{C}$
25. (A) 3, 6, 6-三甲基辛烷正確命名為 3, 3, 6-三甲基辛烷  

$$\begin{array}{cccccccccccc} & \text{H} & \text{H} & \text{CH}_3 & \text{H} & \text{H} & \text{CH}_3 & \text{H} & \text{H} & & & & \\ & | & | & | & | & | & | & | & | & & & & \\ \text{H} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{H} \\ & | & | & | & | & | & | & | & | & & & & & \\ & \text{H} & \text{H} & \text{CH}_3 & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & & & & & \end{array}$$
26. (A) 定性分析主要目的是鑑定物質的化學成分，定量分析主要目的是分析各化學成分含量  
 (B) 試樣重量若為 50 mg，是屬於半微量分析  
 (C) 試樣濃度若為 0.0002 M，是屬於微量分析
27.  $\text{pH} = 7.4 = 8 - 0.6 = 8 - 2 \log 2 = 8 - \log 4$   
 $[\text{H}^+] = 4 \times 10^{-8} \text{ M}$   
 由  $\text{H}_2\text{PO}_4^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HPO}_4^{2-}$   
 $\Rightarrow \frac{4 \times 10^{-8} \times [\text{HPO}_4^{2-}]}{[\text{H}_2\text{PO}_4^-]} = 6 \times 10^{-8} \Rightarrow \frac{[\text{HPO}_4^{2-}]}{[\text{H}_2\text{PO}_4^-]} = \frac{3}{2}$ ，因此  
 $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  及  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  之體積比為 2 : 3  
 $\text{NaH}_2\text{PO}_4 = 1000 \text{ mL} \times \frac{2}{5} = 400 \text{ mL}$   
 $\text{Na}_2\text{HPO}_4 = 1000 \text{ mL} \times \frac{3}{5} = 600 \text{ mL}$
28.  $[\text{HCOOH}] = \frac{4.6 \text{ mol}}{0.2 \text{ L}} = 0.5 \text{ M}$

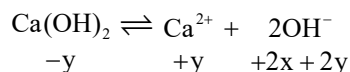
$$K_a = \frac{(3 \times 10^{-2})(3 \times 10^{-2})}{(0.5 - 3 \times 10^{-2})} = 1.9 \times 10^{-3}$$

註：(0.5 - 3 \times 10^{-2}) 的 3 \times 10^{-2} 不可省略

29. 假設  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  與  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  之溶解度分別為  $x$  與  $y$  (M)



$$\Rightarrow K_1 = x(2x + 2y)^2 \cdots \cdots \textcircled{1}$$

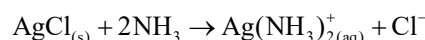
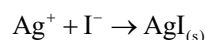
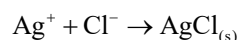


$$\Rightarrow K_2 = y(2x + 2y)^2 \cdots \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1} + \textcircled{2} \Rightarrow K_1 + K_2 = 4(x + y)^3 \Rightarrow (x + y) = \sqrt[3]{\frac{K_1 + K_2}{4}}$$

$$\therefore [\text{OH}^-] = 2(x + y) = \sqrt[3]{2(K_1 + K_2)}$$

30.  $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_{4(s)}$



31. (A)  $\text{Ag}_2\text{S}_{(s)}$ 、 $\text{PbS}_{(s)}$  均為黑色  
 (B)  $\text{Ag}_2\text{CrO}_{4(s)}$  磚紅色， $\text{PbCrO}_{4(s)}$  黃色  
 (C)  $\text{AgF}$ 、 $\text{PbF}_2$  易溶於水  
 (D) 硝酸鹽易溶於水

32. (A) 應使用  $\text{NH}_{3(aq)}$

(C) 紅棕色沉澱

(D)  $\text{Ni}^{2+}$  離子

33. (B) 鈉鹽燃燒後之焰色為黃色  
 (C) 有  $\text{Na}^+$  存在時，鉀的焰色必須透過鈷玻璃來觀察  
 (D) 使用白金絲沾少許稀鹽酸

34. (A) 棕色環試驗用來檢驗  $\text{NO}_3^-$  離子

(B) 鉬酸鉍溶液用來檢驗  $\text{PO}_4^{3-}$  離子

(C) 亞鐵氰根離子會與  $\text{Cd}^{2+}$  作用產生白色沉澱

35. 準確度：乙生最好，丁生最差

精確度：乙生最好，甲生最差

36. (C) 洗滌沉澱物時應少量多次

37.  $\text{CaCO}_{3(s)} \rightarrow \text{CaO}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$

產生  $\text{CO}_2$  的量 =  $500 - 412 = 88 \text{ mg}$

$$= \frac{88 \times 10^{-3}}{44} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\therefore \text{CaCO}_3 \text{ 的量} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \times 100 = 0.2 \text{ g} = 200 \text{ mg}$$

$$\therefore \text{CaO}\% = \frac{500 - 200}{500} \times 100\% = 60\%$$

38.  $\text{wt}\% = \frac{100 \times 1.2 \times 0.2}{100 \times 1.2 + 200} \times 100\% = \frac{24}{320} \times 100\% = 7.5\%$

39. (A) 醋酸為弱酸，不會完全解離，因此 pH 值不會增加 1

(C) pH 值相同代表氫離子濃度相同

(D) 鹽酸 pH 值仍會小於 7

40.  $2\text{MnO}_4^- + 10\text{I}^- + 16\text{H}^+ \rightarrow 5\text{I}_2 + 2\text{Mn}^{2+} + 8\text{H}_2\text{O}$



$\text{MnO}_4^-$  當量數 = 所生  $\text{I}_2$  的當量數 =  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  的當量數

$$C_{\text{MnO}_4^-} \times 100 \times 5 = 0.02 \times 85 \times 1 \Rightarrow C_{\text{MnO}_4^-} = 3.4 \times 10^{-3} \text{ M}$$

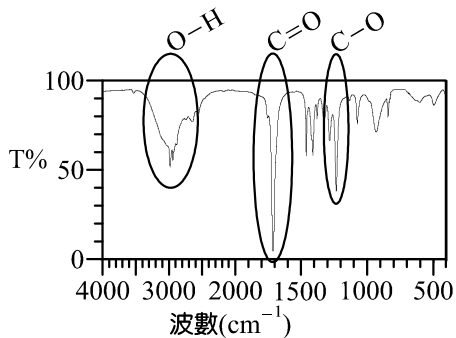
$$41. \text{Na}_2\text{CO}_3 \% = \frac{0.500 \times 1 \times (2 \times 15.00) \times \frac{106}{2000}}{1.5000} \times 100\% = 53\%$$

$$42. \text{Cl}\% = \frac{[(0.02 \times 1 \times 80 - 0.01 \times 1 \times 2.50) \times 35.5]}{1000} \times 100\% = 6.99\%$$

$$43. \epsilon = \frac{A}{bc} = \frac{0.380}{(1.00 \text{ cm}) \times (2 \times 10^{-4} \text{ M})} = 1.9 \times 10^3 \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1}$$

$$C = \frac{A}{\epsilon \cdot b} = \frac{0.125}{(1.9 \times 10^3 \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1})(1.00 \text{ cm})} = 6.6 \times 10^{-5} \text{ M}$$

45. 依題意該試樣為羧酸類，故選(D)



- (A) 為烷類  
(B) 為酯類  
(C) 為醛類
46. (A) 紅外線光譜儀及紫外線可見光光譜儀屬於分子光譜儀，原子光譜儀包含原子吸收光譜儀與原子發射光譜儀
47. 解析力  $R_s = \frac{\Delta t_R}{W} = \frac{2(t_{RA} - t_{RB})}{W_A + W_B} = \frac{2(18.27 - 16.15)}{1.21 + 1.39} = 1.63$ ，解析力  $> 1.5$   
∴ A、B 二峰分開顯著，故選(D)
48. (A) 氣相層析儀的常用偵檢器包含導熱偵檢器、火焰游離偵檢器、電子捕獲偵檢器、氫游離偵檢器及光離子化偵檢器

49.

		去氧核糖核酸 (DNA)	核糖核酸(RNA)
(D)	功能	存在細胞核內，儲存生物遺傳密碼	轉錄及轉譯遺傳密碼，使體內製造蛋白質

50. HCl 濃度為 0.001 M 而醋酸濃度  $> 0.001 \text{ M}$

- (A) 乙用去 NaOH 體積較多  
(B) 醋酸濃度高，產生氫氣較多  
(C) HCl 稀釋完  $[\text{H}^+] = 0.0005 \text{ M}$ ，而醋酸  $[\text{H}^+] > 0.0005 \text{ M}$   
(D) 剛開始  $[\text{H}^+]$  相等，產生氫氣的起始速率相等