

107 學年度四技二專第五次聯合模擬考試

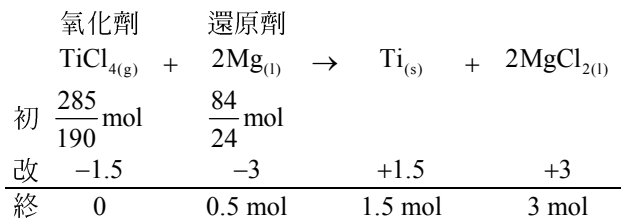
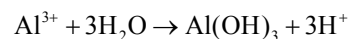
化工群 專業科目(一) 詳解

107-5-05-4

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

1. 分子式能表示出元素或化合物中組成原子的種類和確實的數目，選項(A)(B)(C)的化學式皆無法表示出確實的數目

2.

(A) TiCl_4 為氧化劑(B) TiCl_4 為限量試劑(C) Ti 的產率 = $\frac{10.8}{1.5 \times 48} \times 100\% = 15\%$ (D) 理論可生成 MgCl_2 的重量為 $3 \times (24 + 35.5 \times 2) = 285$ 克3. $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{K}^+ + \text{Al}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-} + 12\text{H}_2\text{O}$ (C) $\text{Al}(\text{OH})_3$ 膠體粒子會將水中懸浮粒子吸附，然後沉降下來4. $T > 25^\circ\text{C}$ 時， $K_w > 10^{-14}$ ，故 $\text{pH} + \text{pOH} < 14$ $T = 25^\circ\text{C}$ 時， $K_w = 10^{-14}$ ，故 $\text{pH} + \text{pOH} = 14$ $T < 25^\circ\text{C}$ 時， $K_w < 10^{-14}$ ，故 $\text{pH} + \text{pOH} > 14$ (A) 純水 $\text{pH} = \text{pOH}$ ，又 $\text{pH} + \text{pOH} > 14$ ，故 $\text{pH} > 7$ (B) 鹼性溶液加水稀釋不會變成酸性溶液，故 $\text{pH} > 7$ (C) 達當量點時強鹼與弱酸完全用完產生 CH_3COONa ， CH_3COONa 在水中會有水解反應使水溶液呈鹼性，故 $\text{pH} > 7$ (D) $\text{pOH} = 8 - \log 2 = 7.7$ ，故 $\text{pH} = 6.3$

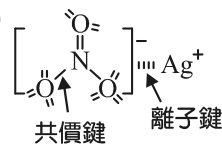
5. (A) 磷酸為三質子酸、亞磷酸為二質子酸、次磷酸為單質子酸

(B) 酸性大小依解離出 H^+ 的能力判斷，並非直接以氫原子數目判斷，故酸性大小： $\text{HCl} > \text{H}_3\text{PO}_4$ (D) NaH_2PO_4 為酸性的酸式鹽， Na_2HPO_4 為鹼性的酸式鹽， Na_3PO_4 為鹼性的正鹽6. (B) 因 IIA 族 s 軌域為全滿狀態，所以游離能 $\text{Na} < \text{Al} < \text{Mg}$

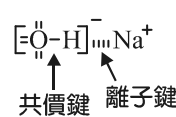
(C) 鹵素中電子親和力最大者為 Cl

(D) 電負度相差愈大的原子化易形成離子化合物

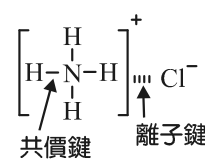
7. (A)



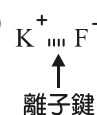
(B)



(C)



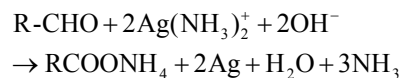
(D)

8. ${}_{90}^{232}\text{Th} \rightarrow {}_{88}^{228}\text{Ra} + {}_2^4\text{He}$ 9. $PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT}$ ，由於氣體莫耳數 n 不變、常數 R 值不變

$$\text{所以 } \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{1 \times 4}{300} = \frac{2 \times V_2}{600} \Rightarrow V_2 = 40 \text{ L}$$

10. $C_m = \frac{32}{2.5} \text{ mol} = 2 \text{ m}$ ， $\Delta T_f = K_f \cdot C_m \cdot i = 5.12 \times 2 \times 1 = 10.24^\circ\text{C}$ ， $T_f = 5.5 - 10.24 = -4.74^\circ\text{C}$

11. 具有醛基之有機物能與多倫試液產生以下反應：



選項中只有甲酸具有醛基，

12. (A) 多牙基與金屬形成的錯合物稱為鉗合物

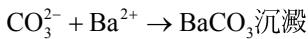
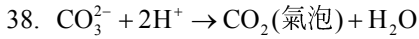
(B) en 為雙牙基、 Cl^- 為單牙基、故 Co^{2+} 的配位數為 4(C) $\text{Co}(\text{NH}_3)_6^{3+}$ 由於 NH_3 為中性配位基，故可推知鉗離子氧化數為 +3(D) $\text{Ni}(\text{CN})_4^{2-}$ 形狀為平面四邊形13. (A) 結構中可看出有 10 個 C、1 個 O、2 個雙鍵，所以分子式 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2-2-2} \text{O} \Rightarrow \text{C}_{10}\text{H}_{22-4} \text{O} \Rightarrow \text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$

(B) 不具順反異構物

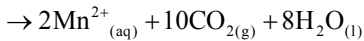
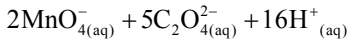
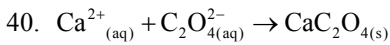
(C) 羥基接在三級 C 上

- (D) 有 28 個 σ 鍵、2 個 π 鍵
14. 原子序 O = 8, H = 1
 $\therefore \text{H}_3\text{O}_2^-$ 電子數 = $1 \times 3 + 8 \times 2 + 1 = 20$
15. (A) $6\text{Zn} + 6\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{As}_2\text{O}_3$
 $\rightarrow 2\text{AsH}_3 + 6\text{ZnSO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$
 0.002 mol
 最簡整數比, 其係數總和為 24
 (B) $2\text{AsH}_3 \rightarrow 2\text{As} + 3\text{H}_2$
 $0.002 \text{ mol} \quad \frac{0.15}{75} = 0.002 \text{ mol} \quad 0.003 \text{ mol}$
- (C) As_2O_3 莫耳數 = As 莫耳數 $\times \frac{1}{2} = 0.001 \text{ mol}$
- (D) H_2 在 STP 下體積
 $= 0.003 \text{ mol} \times 22.4 \frac{\text{L}}{\text{mol}} \times 1000 \text{ mL/L} = 67.2 \text{ mL}$
16. 設速率定式為 $r = k[\text{A}]^m[\text{B}]^n$ 。將實驗 ①② 代入
 $\Rightarrow \frac{4 \times 10^{-5}}{2 \times 10^{-5}} = \frac{k(0.2)^m(0.1)^n}{k(0.1)^m(0.1)^n} \Rightarrow m = 1$
 將實驗 ①③ 代入
 $\Rightarrow \frac{4 \times 10^{-5}}{2 \times 10^{-5}} = \frac{(0.1)^m(0.2)^n}{(0.1)^m(0.1)^n} \Rightarrow n = 1$
 \therefore 速率定律式 $r = k[\text{A}]^1[\text{B}]^1$
 再將其中一次實驗代入(例如實驗 ①)
 $2 \times 10^{-5} = k(0.1)^1(0.1)^1$
 $\Rightarrow k = 2 \times 10^{-3} \frac{\text{L}}{\text{mol} \cdot \text{min}}$
17. $\text{C}_6\text{H}_{6(l)}$ 、 $\text{H}_{2(g)}$ 、 $\text{C}_6\text{H}_{12(l)}$ 的莫耳燃燒熱分別為
 -781 kcal 、 -58 kcal 、 -938 kcal
 代入 $\Delta H = \text{反燃} - \text{生燃}$ 之公式
 $\Rightarrow \Delta H = (\text{C}_6\text{H}_6 \text{ 燃燒熱} + 3 \cdot \text{H}_2 \text{ 燃燒熱}) - (\text{C}_6\text{H}_{12} \text{ 燃燒熱})$
 $= [-781 + 3(-58)] - (-938) = -17 \text{ kcal}$
18. 電解碘化鉀溶液, 陽極產生 I_2 , I_2 與剩下的 I^- 生成
 I_3^- , \therefore 陽極呈現 I_3^- 的棕色加入酚酞後, 酚酞不變色。
 陰極產生 H_2 與 OH^- , 所以加入酚酞或 Fe^{3+} 時酚酞呈
 紅色, 而 Fe^{3+} 與 OH^- 形成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉澱
 陽極: $2\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{e}^-$, $\text{I}_2 + \text{I}^- \rightleftharpoons \text{I}_3^-$
 陰極: $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$
19. (B) 1 atm 下水的沸點 $100^\circ\text{C} <$ 甘油的沸點 290°C , 故
 測高熔點物質時不可用水浴
 (C) 緩慢升溫可得較好的測定結果
 (D) 若含有雜質會使得測定到的熔點範圍變寬
20. (A) 加入催化劑, 平衡不移動
 (B) 正反應為放熱反應, 故溫度下降, 平衡向右移動
 (C) 降低壓力, 平衡往氣體係數和大的方向移動, 故
 向左移動
 (D) 加入 $\text{CH}_3\text{OH}_{(g)}$, 平衡向左移動
21. 緩衝溶液公式 $[\text{H}^+] = \text{Ka} \times \frac{[\text{酸}]}{[\text{鹽}]}$

- $\Rightarrow 4 \times 10^{-8} = 4.5 \times 10^{-7} \times \frac{[\text{H}_2\text{CO}_3]}{[\text{HCO}_3^-]} \Rightarrow \frac{[\text{H}_2\text{CO}_3]}{[\text{HCO}_3^-]} = 0.09$
22. (B) NO 不易溶於水, 在空氣中易反應成 NO_2 , 而 NO_2
 溶於水形成硝酸與亞硝酸造成酸雨
 (C) 氟氯碳化物與 O_3 反應使臭氧層中 O_3 減少。溫室
 效應是因 CH_4 、 CO_2 等溫室氣體吸收來自地表的紅外線,
 使地表溫度增加
 (D) $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
23. 10 mL 的濃硫酸溶液中
 溶液重為 $10 \text{ mL} \times 1.6 \frac{\text{g}}{\text{mL}} = 16 \text{ g}$
 溶質重為 $16 \text{ g} \times 70\% = 11.2 \text{ g}$
 稀釋後硫酸濃度 = $\frac{\text{稀釋前溶質重}(\text{g})}{\text{稀釋後溶液重}(\text{g})} \times 100\%$
 $= \frac{11.2}{10 \times 1.6 + 40} \times 100\% = 20\%$
24. (A) 離子固體的固態不導電, 但熔融態與其溶於水後
 水溶液態會導電
 (B) 分子固體熔化時破壞凡得瓦力而非共價鍵, 故熔沸
 點低。網狀固體熔化時會破壞共價鍵, 故熔沸點極高
 (D) 石墨結構中一個碳原子連結三個碳原子
25. 暫時硬水含 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 HCO_3^- 可用煮沸法、加入
 碳酸鈉(或熟石灰)、陽離子交換法將之軟化; 永久硬
 水含 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} , 可用加入碳酸鈉、陽離子
 交換法將之軟化, 煮沸法無法產生沉澱, 將永久硬水
 軟化
26. (A)(D) 為容量分析
 (C) 為重量分析, 皆屬於定量分析法
27. (B)(C)(D) 皆為定量分析
28. 將標準液置於錐形瓶內標定滴定管內未知濃度的酸液
29. 高溫下緩慢加入沉澱劑, 攪拌後靜置, 可降低相對過
 飽和度, 增大沉澱物粒徑
30. (A) 藍色
 (C) 紫色
 (D) 黃色
31. 硝酸鹽類經過玻璃封管試驗會產生紅棕色 NO_2 氣體
32. $\text{Ba}^{2+}_{(aq)} + \text{SO}_4^{2-}_{(aq)} \rightarrow \text{BaSO}_{4(s)}$, 白色沉澱
33. (A) 黃色
 (B) 紅棕色
 (D) 白色
34.
 $\text{AgCl} \xrightarrow{\text{濃NH}_3} \text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+ + \text{Cl}^-$ 溶液
 $\text{Hg}_2\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{濃NH}_3} \text{Hg}、\text{Hg}_2\text{O}、\text{HgNH}_2\text{Cl}$ 沉澱
35.
 $\text{SbCl}_3 \xrightarrow{\text{C}_2\text{O}_4^{2-}} \text{SbO}(\text{C}_2\text{O}_4)^- \xrightarrow[\Delta]{\text{TAA}} \text{Sb}_2\text{S}_3$ 橙紅色沉澱
 SnCl_4 安定錯離子 安定錯離子
36. $\text{Al}^{3+}_{(aq)} \xrightarrow{\text{OH}^-} \text{Al}(\text{OH})_{3(s)} \text{ 沉澱} \xrightarrow{\text{OH}^-} \text{Al}(\text{OH})_{4(aq)}^-$,
 沉澱溶解
37. $\text{Fe}^{3+} + \text{Fe}(\text{CN})_6^{4-} \rightarrow \text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$, 普魯氏藍沉澱



39. 相對誤差 = $\frac{5.320\% - 4.200\%}{4.200\%} \times 100\% = 26.67\%$

試樣中 CaO 莫耳數 = Ca^{2+} 莫耳數 = $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 莫耳數

又 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 莫耳數 = MnO_4^{-} 莫耳數 $\times \frac{5}{2} \times \frac{100 \text{ mL}}{25 \text{ mL}}$

$= 0.02 \times \frac{20}{1000} \times \frac{5}{2} \times \frac{100}{25} = 0.004 \text{ mol}$

$\text{CaO}\% = \frac{0.004 \times 56 \text{ g}}{0.5000 \text{ g}} \times 100\% = 44.8\%$

41. (A)(B) 應先加入過量 Ag^+ ，多餘的 Ag^+ 溶液中加入 Fe^{3+} 為指示劑，以 KSCN 標準溶液滴定，滴定終點時產生血紅色溶液

(D) 滴定終點時溶液為呈現粉紅色

42. EDTA 溶液之標定常以 CaCO_3 為標定劑；EBT 為指示劑，滴定終點由紅色變藍色43. (A) $[\text{H}^+] = \sqrt{C_{\text{初}} \times K_a}$ ，加水稀釋後

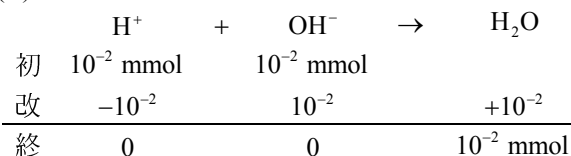
$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{C_{\text{初}}}{100} \times K_a} = \frac{1}{10} \sqrt{C_{\text{初}} K_a}$

 $\therefore [\text{H}^+]$ 變為 $\frac{1}{10}$ 倍，pH 值變為 3

(B) $[\text{OH}^-] = 10^{-2} \text{ M} \times \frac{1 \text{ mL}}{100 \text{ mL}} = 10^{-4} \text{ M}$ ， $\text{pOH} = 4$

$\Rightarrow \text{pH} = 10$

(C)

純水 $\text{pH} = 7$

(D) $[\text{H}^+] = 10^{-2} \text{ M} \times \frac{1 \text{ mL}}{100 \text{ mL}} = 10^{-4} \text{ M}$ ， $\text{pH} = 4$

44. (A) 酚酞為指示劑，終點為紅色

(B) 當量點時強鹼弱酸完全用完，生成 CH_3COONa 與 H_2O (C) NaOH 溶液使用前應先用 KHP 標定之

(D) 當量點之前，溶液中弱酸與弱酸鹽共存，是緩衝溶液

45. 設純度為 $x\%$

$0.05 \times \frac{20}{1000} \times 5 = \frac{5 \times \frac{x}{100}}{112} \times 2 \times \frac{20}{100} \Rightarrow x = 28$

46. (A) 滯留時間可作定性分析，尖峰面積可作定量分析

(B) 固定相：高極性，移動相：低極性

(C) 極性大小：甲醇 > 正己烷

47. (B) RID 為液相層析儀所使用的偵檢器

48. 原子吸收光譜儀的光源是陰極電管(中空陰極燈)，而陰極電管的陰極是由欲檢測元素的金屬所組成

49. $A = \epsilon bc = 5.0 \times 10^3 \times 2.0 \times 8.5 \times 10^{-5} = 0.85$

50. (D) 紅外線光譜儀主要用途為鑑定有機化合物之官能基