

107 學年度四技二專第二次聯合模擬考試

化工群 專業科目(一) 詳解

107-2-05-4

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

1. (A) 蒸餾是利用沸點差異
(B) 丙酮與水可以互溶，無法利用丙酮將咖啡因自茶水中萃取出來
(C) 食鹽水與糖水都是中性，同溫下 pH 值相同
2. ①廢液須存於廢液桶中集中保管再後續處理
③稀釋濃硫酸時，應將濃硫酸緩慢加入水中，並用玻璃棒不斷攪拌
⑤活性金屬鉀、鈉遇冷水會起劇烈反應，不能用大量冷水澆滅
⑥酸液噴濺到眼中，應立即用大量清水中洗
4. 氨水為混合物，沒有固定沸點
5. (A) $\frac{34}{34} \times 2 \times 6.02 \times 10^{23} = 1.204 \times 10^{24}$
(B) $6.02 \times 10^{23} \times 0.1 = 6.02 \times 10^{22}$ 個
(C) $6.02 \times 10^{23} \times 4 = 2.408 \times 10^{24}$ 個
(D) $6.02 \times 10^{23} \times \frac{2.24}{22.4} \times 2 = 1.204 \times 10^{23}$ 個
6. $2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$
 $\frac{490}{122.5} = 4$ ， $4 \times \frac{3}{2} \times 24.5 = 147$
7. 反應熱 = 反應物的燃燒熱總和 - 產物的燃燒熱總和
= 正反應的活化能 - 逆反應的活化能
= (a + b) - c = d - 逆反應的活化能
逆反應的活化能 = (c + d) - (a + b)
8. (B) e = 0
(C) $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$ ，平衡係數最簡整數和為 13
(D) 反應熱為 $\Delta H = (3a + 4b) - (d + 5e)$ ，其中 $5e = 0$
9. (A) 同重同體積，所以密度相同
(B) $P = \frac{nRT}{V}$
所以 $P_{\text{N}_2} : P_{\text{Ar}} = n_{\text{N}_2} : n_{\text{Ar}} = \frac{1}{28} : \frac{1}{40} = 10 : 7$
(C) 因為溫度相同，所以分子平均動能相同
(D) 定溫下，氣體分子的平均運動速率與分子量平方根成反比，所以 $v_{\text{N}_2} : v_{\text{Ar}} = \sqrt{40} : \sqrt{28}$
10. (A) CH_3OH 的濃度為 0.5 m
(B) NaCl 濃度為 0.5 m，但會解離出兩個離子，故約 1 m 的離子濃度
(D) CaCl_2 會解離出三個離子，故離子濃度為 0.3 m；因此 0.1 m 尿素溶液所造成凝固點下降最少，其凝固點最高
11. (A) 廷得耳效應是因膠體粒子散射光線造成
(B) 砂糖為非電解質，無法使膠體粒子凝聚
(C) 膠體溶液的膠體粒子直徑介於 1~1000 nm 之間
12. 氣體在水中溶解度隨溫度升高而下降
13. $2V_A + 4V_B = 3.2(V_A + V_B)$ ， $\therefore \frac{V_A}{V_B} = \frac{0.8}{1.2} = \frac{2}{3}$
 $n \propto PV$ ， $\therefore n_{\text{He}} : n_{\text{O}_2} = 2 \times 2 : 4 \times 3 = 1 : 3$
14. (A) $\text{Ca}^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ ；
 $\text{Cu}^+ : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$ 未成對電子數皆為 0
(B) $\text{Mn}^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$ ；
 $\text{Fe}^{3+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$ 未成對電子數皆為 5
(C) $\text{Cu}^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$ ； $\text{H} : 1s^1$ 未成對電子數皆為 1
(D) $\text{Cr} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ 未成對電子數為 6；
 $\text{Fe}^{2+} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$ 未成對電子數為 4
15. (A) A 為第二列元素，價電子 7 個應為 F 元素；B 為第三列元素，價電子 2 個應為 Mg 元素，兩者形成 MgF_2 ，應為 BA_2
(B)(C)(D) 以離子鍵鍵結
16. (A) NH_4Cl 和 NaCl 為離子化合物， HCl 為分子化合物
(B) HCl 常溫、常壓下為氣體
(D) NH_4Cl 和 NaCl 在液態及水溶液時，均可以導電。
 HCl 只有在水溶液時可以導電
17. 假設此反應之速率定律為 $\text{rate} = k[\text{A}]^m[\text{B}]^n$
由實驗(1)(2)可得 $3^n = 9$ ， $n = 2$
由實驗(1)(3)可得 $4^m = 4$ ， $m = 1$
故反應速率定律為 $\text{rate} = k[\text{A}][\text{B}]^2$ ，可利用實驗(1)和(4)之反應物初濃度比例求得在 25°C 下，實驗(4)之反應起始速率為：
 $(\frac{0.4}{0.2}) \times (\frac{0.2}{0.1})^2 \times 0.63 = 5.04$ ，故 x 為 5.04
18.
$$\begin{array}{c} \text{X} + 2\text{Y} \rightleftharpoons 2\text{Z} \\ \text{平衡時濃度(M)} \quad (1.0 - 0.50) \quad (3.0 - 1.0) \quad 1.0 \\ \text{濃度平衡常數}(K_c) = \frac{(1.0)^2}{[0.5 \times (2.0)^2]} = 0.5 \end{array}$$

又壓力平衡常數為 $K_p = \frac{K_c}{RT}$
設所需 X 的壓力為 P_x

$$\text{因此 } K_p = \frac{K_c}{RT} = \frac{0.5}{0.082 \times 300} = \frac{0.5^2}{(P_X - 0.25) \times (1.5 - 0.5)^2}$$

則解得 $P_X = 12.55 \text{ atm}$

19. (B) FeSCN^{2+} 為血紅色
20. (A)(B) 加入 Ag^+ 及 CrO_4^{2-} 會因同離子效應，使平衡左移，溶解度降低
(C) 加入 K^+ ，不影響平衡，溶解度不增加
(D) 加入 Ba^{2+} ，因 $\text{Ba}^{2+} + \text{CrO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaCrO}_{4(s)}$ 使 $[\text{CrO}_4^{2-}]$ 降低，平衡右移，溶解度增加
21. $K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$ ， $\Delta n = \text{產物氣體係數和} - \text{反應物氣體係數和}$ ， $\Delta n < 0$
(A) $\Delta n = 0$
(B) $\Delta n = 2$
(C) $\Delta n = -2$
(D) $\Delta n = 1$
22. (B) 正常沸點是指 1 atm 下的沸點，與大氣壓力無關，如水的正常沸點恆為 100°C
24. (A) 二氧化氮
25. (A) 溫度的變化
26. 水溶液中微量物質濃度 $\text{ppm} = \frac{\text{mg}}{\text{L}} = \frac{\text{g}}{\text{m}^3}$
27. $\text{pH} = 10.3$ ， $\text{pOH} = 14 - 10.3 = 3.7$ ， $[\text{OH}^-] = 2 \times 10^{-4} \text{ M}$

$$\text{Fe(OH)}_{2(s)} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}_{(aq)} + 2\text{OH}^-_{(aq)}$$

$$\frac{\quad}{10^{-4}} \rightleftharpoons \frac{\quad}{2 \times 10^{-4}} + \frac{\quad}{2 \times 10^{-4}}$$
 $\therefore K_{sp} = 10^{-4} (2 \times 10^{-4})^2 = 4 \times 10^{-12}$
28. CaSO_4 不沉澱： $(0.1)(\frac{x}{2}) \leq 2 \times 10^{-5} \Rightarrow x \leq 4 \times 10^{-4} \text{ M}$
 SrSO_4 沉澱： $(0.1)(\frac{x}{2}) > 8 \times 10^{-8} \Rightarrow x > 1.6 \times 10^{-6} \text{ M}$
 加入 K_2SO_4 的濃度 x 為： $1.6 \times 10^{-6} \text{ M} < x \leq 4 \times 10^{-4} \text{ M}$
29. $1.8 \times 1 \times 98 = 1.8 \times V \times 98\%$ ， $V = 100 \text{ mL}$
30. $(4 \times \frac{1}{4}) \times \frac{3}{4} + 2 \times \frac{1}{4} = C_M \times 1 \Rightarrow C_M = 1.25 \text{ M}$
31. $1.8 \times 10^{-5} = \frac{[\text{H}^+] \times (0.03 - 0.01)}{0.01}$ ， $\therefore [\text{H}^+] = 9 \times 10^{-6} \text{ M}$
32. 由 $\text{BaCrO}_{4(s)} \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+}_{(aq)} + \text{CrO}_4^{2-}_{(aq)}$
(B) 加 Ba^{2+} ，則因同離子效應，平衡向左移，溶解度較純水為小
(C) 加 CrO_4^{2-} ，則因同離子效應，平衡向左移，溶解度較純水為小
(D) H^+ 會和 CrO_4^{2-} 反應成 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ，平衡向右移，溶解度較純水為大
33. $K_{sp} = (4 \times 10^{-8})(0.01)^2 = 4 \times 10^{-12}$ ，在純水中溶解度為 $s \text{ mol/L}$ ， $K_{sp} = 4 \times 10^{-12} = 4s^3$ ， $s = 10^{-4} \text{ mol/L}$
 $\text{CaF}_{2(s)}$ 式量 = 78， $s = 10^{-4} \times 78 = 7.8 \times 10^{-3} \text{ g/L}$
34. (A) Zn^{2+} 和 Ca^{2+} 不會與 I^- 或 CrO_4^{2-} 產生沉澱
(B) 加 $\text{NaI}_{(aq)}$ 會產生 $\text{Hg}_2\text{I}_{2(s)}$ 沉澱，再加入 $\text{K}_2\text{CrO}_{4(aq)}$ 則會產生 $\text{BaCrO}_{4(s)}$ 沉澱，故 A 可為 Hg_2^{2+} ，B 為 Ba^{2+}

(C) $\text{AgI}_{(s)}$ 和 $\text{PbI}_{2(s)}$ 均會沉澱，故在第一步加入 $\text{NaI}_{(aq)}$ 後即均沉澱

(D) Cu^+ 會與 I^- 產生 $\text{CuI}_{(s)}$ 沉澱， Sr^{2+} 會與 CrO_4^{2-} 產生沉澱，故 A 應為 Cu^+ ，B 為 Sr^{2+}

35. (A) $\text{Ba}^{2+} + 2\text{Cl}^- \rightarrow$ 不沉澱
 $\text{Ba}^{2+}_{(aq)} + \text{SO}_4^{2-}_{(aq)} \rightarrow \text{BaSO}_{4(s)}$ (白色)
(B) $\text{Na}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow$ 不沉澱
 $2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow$ 不沉澱
(C) $\text{Pb}^{2+}_{(aq)} + 2\text{Cl}^-_{(aq)} \rightarrow \text{PbCl}_{2(s)}$ (白色)
 $\text{Pb}^{2+}_{(aq)} + \text{SO}_4^{2-}_{(aq)} \rightarrow \text{PbSO}_{4(s)}$ (白色)
(D) $\text{NH}_4^+ + \text{Cl}^- \rightarrow$ 不沉澱
 $2\text{NH}_4^+ + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow$ 不沉澱
36. (A) $2\text{Cl}^- + \text{Pb}^{2+} \rightarrow \text{PbCl}_{2(s)} \downarrow$
 $\text{SO}_4^{2-} + \text{Pb}^{2+} \rightarrow \text{PbSO}_{4(s)} \downarrow$
(B) 僅 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_{4(s)} \downarrow$
(C) 僅 $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}_{(s)} \downarrow$
(D) 均不產生沉澱
37. $\text{CO}_2 + \text{MgCO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{HCO}_3^-$
 $\text{CO}_2 + \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^-$
38. (A) 黃綠色
(B) 黃色
(D) 紅色
39. (A) PbSO_4 (白色)
(B) CuS (黑色)
(C) $\text{Fe(OH)}_{3(s)}$ (紅褐色)
40. (A) Mg^{2+} 遇 NH_3 產生 Mg(OH)_2 沉澱， Zn^{2+} 遇過量 NH_3 產生 $\text{Zn(NH}_3)_4^{2+}$ 為可溶性
(B)(C) 均不沉澱
(D) 均會沉澱
41. (B) 精確度愈高
(C) 真值
(D) 測定值與平均值之間的差值，稱為偏差
42. 實際以氫氧化鈉滴定食用醋體積：

$$\frac{40.0 \times 20.0}{200.0} = 4 \text{ mL}$$
 食用醋中醋酸的毫克數：

$$\frac{0.09 \times 30 \times 60}{1000} = 0.162 \text{ g} = 162 \text{ mg}$$
 每 mL 食用醋中含醋酸的毫克數 = $\frac{162}{4} = 40.5 \text{ mg}$
43. $0.1 \times \frac{25}{1000} = \frac{W}{204}$ ， $W = 0.51 \text{ g}$
44. $\text{CaO} = 56$

$$\text{CaO}\% = \frac{(0.3 \times \frac{30}{1000} - 0.2 \times \frac{10}{1000}) \times \frac{1}{2} \times 56}{0.4} \times 100\%$$
 $= 49\%$
45. 由碳酸鋇可得當中碳重量，再除以原化合物重量得到

$$\text{含碳重量百分比爲：} \frac{470 \times \frac{12}{197}}{110} \times 100\% = 26\%$$

各選項內化合物含碳重量百分比爲：

$$\text{(A) 甲苯(C}_7\text{H}_8\text{)} : \frac{84}{92} \times 100\% = 91\%$$

$$\text{(B) 甘油(丙三醇 C}_3\text{H}_8\text{O}_3\text{)} : \frac{36}{92} \times 100\% = 39\%$$

$$\text{(C) 乙醇} : \frac{24}{46} \times 100\% = 52\%$$

$$\text{(D) 蟻酸(甲酸 CH}_2\text{O}_2\text{)} : \frac{12}{46} \times 100\% = 26\% \text{，故選(D)}$$

46. (A) 需使用濾紙

(B) 抽氣過濾法

(D) 熱的狀態下過濾

47. (C) 沉澱物的化性要安定

49. AgCl 分子量=143.5

$$\text{Cl}\% = \frac{0.7175 \times \frac{35.5}{143.5}}{0.4438} \times 100\% = 40\%$$

$$50. x = \frac{16.98 + 17.02 + 17.04 + 17.00}{4} = 17.01$$

平均偏差

$$= \frac{|16.98 - 17.01| + |17.02 - 17.01| + |17.04 - 17.01| + |17.00 - 17.01|}{4} \\ = 0.02\%$$