

113 學年度四技二專第二次聯合模擬考試

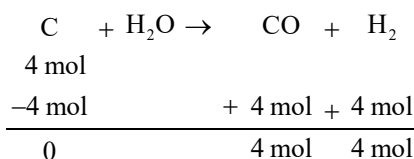
化工群 專業科目(二) 詳解

113-2-05-5

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

1. (D) 將植物萃取液中的不同成分分離最適合使用濾紙色層分析法

2. 碳的 $\text{mole} = \frac{48.0}{12} = 4 \text{ mol}$



水煤氣為 H_2 : CO 以 1 : 1 方式混合

$$\therefore \text{產生的重量} = 4 \times 28 + 4 \times 2 = 120 \text{ g}$$

3. 燃燒為放熱效應

$$0.5 \times 67.6 + 0.5 \times 68.4 = 68.0 \text{ kcal}$$

$\therefore$ 共放出 68.0 千卡

4. 由圖(一)可知，溫度升高有利於正反應 $\rightarrow$ 表示正反應為吸熱反應；壓力降低正反應速率下降較多 $\rightarrow$ 反應往左移動 $\rightarrow$ 左邊氣體係數和較大，故選(B)
5. (C) 同一族，原子序愈大，半徑愈大；同一週期，原子序愈大，半徑愈小

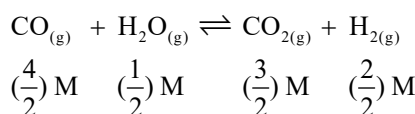
6. $PV \propto \frac{W}{M}$

$$\frac{\text{甲}}{\text{乙}} = \frac{1}{2} = \frac{\frac{1}{M}}{\frac{1}{28}} \Rightarrow M = 56, \text{ 且為氣體 } \therefore \text{應為 } \text{C}_4\text{H}_8$$

7. $K_1 = \frac{[\text{NO}]^2[\text{O}_2]}{[\text{NO}_2]^2}, K_2 = \frac{[\text{NO}_2]}{[\text{NO}][\text{O}_2]^{\frac{1}{2}}}$

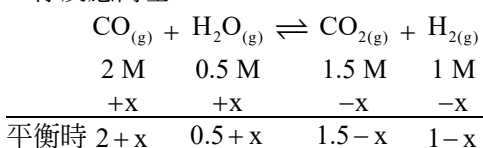
$$\Rightarrow K_1 = \frac{1}{(K_2)^2}$$

- 8.



$$\therefore \text{反應商數 } Q = \frac{\frac{3}{2} \times \frac{2}{2}}{\frac{4}{2} \times \frac{1}{2}} = 1.5 > K_c$$

$\therefore$ 淨反應向左



$$\therefore \frac{(1-x)(1.5-x)}{(2+x)(0.5+x)} = 1 \Rightarrow x = 0.1$$

$$\therefore [\text{H}^+] = 1-x = 0.9 \text{ M}$$

9. (B) 以總壓力變化來測定反應速率之條件為反應兩邊氣體係數和不相等

- 10.

	甲	乙	丙
X	0.25	0.50	0.75
Y	0.75	0.50	0.25

$$\therefore \text{甲} : a \times 0.25 + 3a \times 0.75 = 2.5a$$

$$\text{乙} : a \times 0.5 + 3a \times 0.5 = 2.0a$$

$$\text{丙} : a \times 0.75 + 3a \times 0.25 = 1.5a$$

$$\therefore \text{甲} > \text{乙} > \text{丙}$$

11. 氯化鈉水溶液在水中解離為 Na^+ 、 Cl^- ，因此離子濃度需 $\times 2$

$$(A) \pi = 0.001 \times 0.082 \times 300 \times 2 = 0.0492 \text{ atm}$$

$$(B) \text{凝固點下降 } \Delta T_f \text{ 才會約為 2 倍}$$

$$(C) \Delta T_f = 1.86 \times 0.001 \times 2 = 0.00372^\circ\text{C}$$

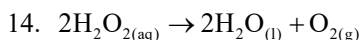
$$T_f = -0.00372^\circ\text{C}$$

$$(D) \Delta T_b = 0.52 \times 0.001 \times 2 = 0.00104^\circ\text{C}$$

$$T_b = 100.00104^\circ\text{C}$$

12. $\text{pH} = 4$ ，溶液呈酸性，故 $\text{BaF}_2 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+} + 2\text{HF}$ ，其中 HF 為弱酸，反應有利於向右進行，故溶解度明顯高於其在 $\text{pH} = 7$ 之水中

13. 凡是溶於水可以解離成陰、陽離子者，稱為電解質，所以有①②⑥⑦⑧⑩六種



$$\text{H}_2\text{O}_2 \text{ 分解速率} = \text{O}_2 \text{ 生成速率} \times 2$$

$$\begin{aligned} & \frac{98 \text{ mL}}{24.5 \text{ L}} \times 10^{-3} \times 2 \\ & = \frac{0.2 \text{ L}}{10 \text{ min}} = 4 \times 10^{-3} \text{ M/min} \end{aligned}$$

15. 反應熱 = 正反應的活化能 - 逆反應的活化能
 $= 50 - 85 = -35 \text{ kJ/mol} = -8.4 \text{ kcal/mol}$

16. 確有參與反應，一度消失，但最後又出現者為催化劑，依據此題反應步驟① $\rightarrow$ ② $\rightarrow$ ③，催化劑為： NO ，中間產物為： O 及 NO_2

$$17. \Delta E = h \times \frac{c}{\lambda}$$

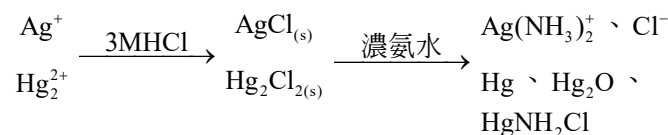
$$= 6.626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} / \text{個} \times \frac{3 \times 10^8 \text{ m/s} \times 10^9 \text{ nm/m}}{200 \text{ nm}}$$

$$\times 6.02 \times 10^{23} \text{ 個/mol} \times 10^{-3} \text{ kJ/J}$$

$$= 598 \text{ kJ/mol}$$

18. (A) SO_2 彎曲形、 H_2O 彎曲形
 (B) O_3 彎曲形、 PH_3 三角錐形
 (C) CH_4 四面體、 BeCl_2 直線形
 (D) CO_3^{2-} 平面三角形、 SO_3^{2-} 三角錐形
19. (A)(B) 同溫下，水的飽和蒸氣壓為定值，故甲、乙兩瓶內的蒸氣壓相等
 (C) 加熱至 100°C ，甲、乙兩瓶溫度仍相等，故蒸氣壓仍相同
20. 原鋼瓶 PV 值 = 最後鋼瓶 PV 值 + N × 氣球 PV 值
 $10 \times 30 = 1 \times 30 + N \times 1 \times 0.5 \Rightarrow N = 540 \text{ 個}$
21. $\therefore \text{NH}_3$ 與 HCl 會反應，產生固體的 NH_4Cl
- | | | | | |
|--------------------|-----|--------------------|---------------|------------------------------|
| $\text{NH}_{3(g)}$ | $+$ | $\text{HCl}_{(g)}$ | $\rightarrow$ | $\text{NH}_4\text{Cl}_{(s)}$ |
| 4.00×2.0 | | 5.00×3.0 | | |
| -4.00×2.0 | | -4.00×2.0 | | 非氣體 |
| 0 | | 7.0 | | 非氣體 |
- $\therefore 7.0 + 3.00 \times 5.0 = 22.0 = P_t \times (2.0 + 3.0 + 5.0)$
 $\therefore P_t = 2.2 \text{ atm}$
22. 水蒸氣壓 = $40 \times 70\% = 28 \text{ hPa}$
 體感溫度
 $= (32 \times 1.04) + (28 \times 0.2) - (1 \times 0.65) - 2.7 = 35.5^\circ\text{C}$
23. 假設 $r = k[A]_0^X[B]_0^Y$
- $$\frac{r_{(2)}}{r_{(1)}} = \frac{k_{(2)}^X \cdot (1)^Y}{k_{(1)}^X \cdot (1)^Y} = \frac{0.36}{0.18} \Rightarrow X = 1$$
- $$\frac{r_{(4)}}{r_{(3)}} = \frac{k_{(1)}^X \cdot (3)^Y}{k_{(1)}^X \cdot (2)^Y} = \frac{0.18}{0.18} \Rightarrow Y = 0$$
- $\therefore r = k[A]_0 \Rightarrow$ 總級數 = 1
24. 以產生固體沉澱的方式回收水中的離子，水中剩下離子濃度愈小，回收效果愈好
- (A) $\text{AgCH}_3\text{COO} \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$
 $K_{sp} = [\text{Ag}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-] = 6.3 \times 10^{-5}$
 $[\text{Ag}^+] \times 0.010 = 6.3 \times 10^{-5}$ ， $[\text{Ag}^+] = 6.3 \times 10^{-3} \text{ M}$
- (B) $\text{AgCl} \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + \text{Cl}^-$
 $K_{sp} = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] = 1.8 \times 10^{-10}$
 $[\text{Ag}^+] \times 0.010 = 1.8 \times 10^{-10}$ ， $[\text{Ag}^+] = 1.8 \times 10^{-8} \text{ M}$
- (C) $\text{Ag}_2\text{S} \rightleftharpoons 2\text{Ag}^+ + \text{S}^{2-}$
 $K_{sp} = [\text{Ag}^+]^2[\text{S}^{2-}] = 2.0 \times 10^{-49}$
 $[\text{Ag}^+]^2 \times 0.010 = 2.0 \times 10^{-49}$ ， $[\text{Ag}^+] = 4.5 \times 10^{-24} \text{ M}$
- (D) $\text{Ag}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons 2\text{Ag}^+ + \text{CO}_3^{2-}$
 $K_{sp} = [\text{Ag}^+]^2[\text{CO}_3^{2-}] = 8.2 \times 10^{-12}$
 $[\text{Ag}^+]^2 \times 0.010 = 8.2 \times 10^{-12}$ ， $[\text{Ag}^+] = 2.9 \times 10^{-5} \text{ M}$
25. (B) ${}_{29}\text{Cu} : [\text{Ar}]3d^{10}4s^1$
26. (D) 「日照香爐生紫煙，遙看瀑布掛前川」是在描述煙霧繚繞的情形，屬於膠體溶液特性的觀察

27. (B) 半微量分析取用的固體試料重約為 $10 \sim 100 \text{ mg}$
- 28.



因 AgCl 溶解，故白色沉澱物部分被溶解

29. (A) 相對過飽和度大，易生成膠體沉澱，膠體沉澱不易過濾與洗滌，因此無法有效降低共沉澱

$$30. 36.5\% = \frac{36.5}{100} \times 100\%$$

表示溶液 100 g 中，含有 36.5 g HCl

$$\therefore C_M = \frac{\left(\frac{36.5}{100}\right) \text{ mol}}{\left(\frac{100}{1.2}\right) \times 10^{-3}} = 12.0 \text{ M}$$

$$100 \text{ mL} \times 3.0 \text{ M} = X \text{ mL} \times 12.0 \text{ M} \quad \therefore X = 25 \text{ mL}$$

31. (B) 沉澱操作時，升高溶液溫度，逐滴加入沉澱劑，並時時攪拌，靜置一段時間能增大沉澱物的粒徑
 (C) 化學式量大時，稱重時產生的誤差較小
 (D) 沉澱劑的濃度愈小愈好，沉澱物的溶解度愈小愈好

$$32. \text{AgCl 中 Cl}^- \text{ 重} = 1.617 \times \frac{35.5}{143.5} = 0.40 \text{ g}$$

$$\text{Cl}^- \% = \frac{0.40}{2.00} \times 100\% = 20\%$$

33. (D) 洗淨的玻璃器材，其表面可觀察到「一層水膜」

34. (A) 產生 CuS 沉澱

- (B) 均不沉澱

- (C) 產生 Ag_2S 沉澱

- (D) 產生 PbS 、 PbCl_2 、 FeS 沉澱

35. (A) 鉬酸鉍溶液可用來檢驗 PO_4^{3-}

- (C) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 可用以檢驗 Fe^{2+}

- (D) 酸性環境下硫酸亞鐵溶液可用來檢驗 NO_3^-

36. (C) $\text{Cu}_2\text{Fe}(\text{CN})_6$ 一紅棕色

$$37. [\text{H}^+] = K_a \times \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} = (2.0 \times 10^{-5}) \times \frac{(0.7 + 0.3)}{(0.7 - 0.3)} = 2.0 \times 10^{-5} \times \frac{1}{0.4} = 5 \times 10^{-5}$$

$$= 2.0 \times 10^{-5} \times \frac{1}{0.4} = 5 \times 10^{-5}$$

$$\therefore \text{pH} = 5 - \log 5 = 5 - (1 - \log 2) = 5 - (1 - 0.30) = 4.30$$

38. (1) 重量莫耳濃度

$$= \frac{\frac{W_A}{M_A}}{W_B \text{ g} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}}} = \frac{\frac{75 \text{ g}}{46 \text{ g/mol}}}{25 \text{ g} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}}} = 65.2 \text{ m}$$

- (2) 體積莫耳濃度

$$= \frac{\frac{W_A}{M_A}}{V \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}}} = \frac{\frac{75 \text{ g}}{46 \text{ g/mol}}}{0.85 \text{ g/mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}}} = 13.9 \text{ M}$$

$$(3) \text{ 莫耳分率} = \frac{\frac{75}{46}}{\frac{75}{46} + \frac{25}{18}} = 0.54$$

$$(4) \text{ ppm} = \frac{\text{溶質重}}{\text{溶液重}} \times 10^6 = \frac{75.0}{100.0} \times 10^6 = 7.5 \times 10^5 \text{ ppm}$$

39. (A) Ag^+ 與 Pb^{2+} 的混合溶液，若要將兩者分離，可加入 $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$

40. (D) 玻璃封管試驗，會產生紅棕色氣體的是硝酸鹽

41. (A) SCN^- 與 Fe^{3+} 作用會生成血紅色溶液

(B) $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 與 Ag^+ 作用會生成白→黃→棕→黑轉變的沉澱

(C) Cl^- 與 Ag^+ 作用會生成白色沉澱，該沉澱物可溶於氨水中

42. ① I_2 、②濃硝酸、③ K_2CrO_4 、④ KI 溶液、⑤氨水、⑥ AgNO_3 、⑦稀鹽酸

43. 共軛酸鹼對混合形成的溶液才能形成緩衝液

(C) NH_4Cl 與 NH_4NO_3 並非為共軛酸鹼對，因此無法形成緩衝溶液

44. (A) $[\text{NH}_4\text{OH}]$ 變大

(B) 解離常數 K_b 值不變

(C) 游離度下降

45. 假設需要 $80\% \text{H}_2\text{SO}_4 - W_1 \text{ g}$ ， $20\% \text{H}_2\text{SO}_4 - W_2 \text{ g}$

$$\therefore W_1 \times \frac{80}{100} + W_2 \times \frac{20}{100} = \frac{56}{100} (W_1 + W_2)$$

$$\Rightarrow W_1 : W_2 = 3 : 2$$

$$46. \text{CO}_2 = 1.98 \text{ g} \Rightarrow C = 1.98 \times \frac{12}{44} = 0.54 \text{ g}$$

$$\text{H}_2\text{O} = 0.54 \text{ g} \Rightarrow H = 0.54 \times \frac{2}{18} = 0.06 \text{ g}$$

$$\therefore O = 1.32 - 0.54 - 0.06 = 0.72 \text{ g}$$

$$\therefore C : H : O = \frac{0.54}{12} : \frac{0.06}{1} : \frac{0.72}{16} = 3 : 4 : 3$$

$$\therefore \text{實驗式} = \text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3$$

47. 依題意，誤差 5% 以內不會被扣 E 分數，因此三次實驗平均值在 38.0~42.0 不會被扣 E 分數，因此(C)和(D)不會被扣誤差分數

再比較(C)和(D)的精密度 S%，(C)精密度明顯比(D)差，(D)在精密度亦不會被扣分，因此可以獲得滿分

$$(C) \text{ 平均值} = \frac{37.5\% + 45.0\% + 35.0\%}{3} = 39.2\%$$

精密度 S%

$$= \frac{\left[\frac{(39.2 - 37.5)^2 + (39.2 - 45.0)^2 + (39.2 - 35.0)^2}{(3-1)} \right]^{0.5}}{39.2} \times 100\%$$

$$= 13.8\%$$

$$(D) \text{ 平均值} = \frac{41.0\% + 42.0\% + 41.5\%}{3} = 41.5\%$$

精密度 S%

$$= \frac{\left[\frac{(41.5 - 41.0)^2 + (41.5 - 42.0)^2 + (41.5 - 41.5)^2}{(3-1)} \right]^{0.5}}{41.5} \times 100\%$$

$$= 1.2\%$$

48. 320~400°C 皆為脫去水合之鹽類，即 BaC_2O_4 和 CaC_2O_4

580~620°C 皆為無水碳酸鹽類，即 BaCO_3 和 CaCO_3

設鈣有 x 克，鋇有 y 克

$$x \times \frac{128}{40} + y \times \frac{225}{137} = 0.5624, \quad x \times \frac{100}{40} + y \times \frac{197}{137} = 0.4550$$

$$\Rightarrow y = 0.1000 \text{ g}, \quad x = 0.1240 \text{ g}$$

$$\therefore \text{Ba}\% = \frac{0.1000}{0.6000} \times 100\% = 16.7\%$$

註：此題只需求出 Ba(y) 的含量，因此只須將第二式同乘 1.28 (使 x 對消)，再將兩式相減，即可得到 y 值

49. (A) Ba^{2+} 和 S^{2-} 不生沉澱， Ba^{2+} 和 SO_4^{2-} 產生沉澱，故可以分離

(B) Cu^{2+} 與 Fe^{3+} 皆和 S^{2-} 產生沉澱，故不可以分離

(C) Ag^+ 與 Pb^{2+} 皆和 CrO_4^{2-} 產生沉澱，故不可以分離

(D) Al^{3+} 與 Zn^{2+} 皆不和 Cl^- 產生沉澱，故不可以分離

50. (A) 產生 Ag_2CrO_4 沉澱， $Q = [\text{Ag}^+]^2 [\text{CrO}_4^{2-}] > K_{sp}$

$$\Rightarrow [\text{Ag}^+]^2 \times 0.1 > 4.0 \times 10^{-13} \Rightarrow [\text{Ag}^+] > 2.0 \times 10^{-6} \text{ M}$$

(B) 產生 AgCl 沉澱， $Q = [\text{Ag}^+] [\text{Cl}^-] > K_{sp}$

$$\Rightarrow [\text{Ag}^+] \times 0.1 > 1.0 \times 10^{-10} \Rightarrow [\text{Ag}^+] > 1.0 \times 10^{-9} \text{ M}$$

(C) 由(A)(B)可知，加入硝酸銀的過程中，先產生白色的 AgCl ，再生成磚紅色的 Ag_2CrO_4

(D) 由(A)(B)可知，分離兩種離子的濃度範圍為 $1.0 \times 10^{-9} \text{ M} < [\text{Ag}^+] < 2.0 \times 10^{-6} \text{ M}$