

104 學年度四技二專第一次聯合模擬考試

化工群 專業科目(一) 詳解

104-1-05-4

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

1. 區別純物質與混合物(蔗糖水)的方法為測熔、沸點
2. (A) 氨水($\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$)為混合物
(B) 鹽酸($\text{HCl} + \text{H}_2\text{O}$)為混合物
(C) 臭氧(O_3)為元素
3. 110.0 有四位有效數字, 1.06 有三位有效數字, 故相乘時取三位有效數字
4. 倍比定律只討論化合物, 故選(C) 石墨為元素
(A) 水(H_2O)可與過氧化氫(H_2O_2)
(B) 笑氣(N_2O)可與二氧化氮(NO_2)
(D) 甲烷(CH_4)可與乙烷(C_2H_6)組合, 解釋倍比定律
5. $M = 27.979 \times 92.21\% + 28.976 \times 4.70\% + 29.974 \times 3.09\% = 28.09$ (取四位有效數字)
一般而言, 平均原子量不會等於個別的原子量
故選(B)
6. 小蘇打為 NaHCO_3 , 式量 = 84, 故 8.4 克為 0.1 莫耳
(A) 共 $0.1 \times 6 = 0.6$ 莫耳原子
(B) 含 0.1 莫耳 Na, 共 $0.1 \times 23 = 2.3$ 克
(C) 產生 $0.1 \times \frac{1}{2} = 0.05$ 莫耳水, 共 $0.05 \times 18 = 0.9$ 克
(D) $2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$, 產生 CO_2 0.05 莫耳, 共 $0.05 \times 24.5 = 1.225$ 升
7. 先由 C 平衡: $\text{I}_2 + 1\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NaI} + \text{NaIO}_3 + 1\text{CO}_2$, 再平衡 O 及 Na: $\text{I}_2 + 1\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \frac{5}{3}\text{NaI} + \frac{1}{3}\text{NaIO}_3 + 1\text{CO}_2$, 最後平衡 I 再換成最簡整數比:
 $3\text{I}_2 + 3\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 5\text{NaI} + 1\text{NaIO}_3 + 3\text{CO}_2$
8. 先求實驗式 $\Rightarrow \text{C} : \text{H} : \text{O} = \frac{40.9}{12} : \frac{4.6}{1} : \frac{54.5}{16} = 3.4 : 4.6 : 3.4 = 3 : 4 : 3$, 得實驗式為 $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3$ (由 $\text{C} : \text{O} = 1 : 1$ 知必為 A 或 C); 再求分子式: 設分子式為 $(\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3)_n$, $(12 \times 3 + 1 \times 4 + 16 \times 3) \times n = 140 \sim 200$, 得 $n = 2$ (取正整數), 分子式 = $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$
9. 先將混合物用水溶解, 砂粒難溶於水, 故再用過濾法可將砂粒除去, 濾液為食鹽水, 再用蒸發結晶法將食鹽結晶析出
10. 反應方程式: $2\text{NH}_3 + \text{CO}_2 \rightarrow (\text{NH}_2)_2\text{CO} + \text{H}_2\text{O}$
 $2 \times 17 = 34$ 克 NH_3 與 44 克 CO_2 反應, 產生 60 克尿素 $[(\text{NH}_2)_2\text{CO}]$ 及 18 克 H_2O ; 依題意: 34 公斤氨為限量試劑, 會與 44 公斤 CO_2 反應, 產生 60 公斤尿素及 18 公斤 H_2O , 剩 CO_2 $88 - 44 = 44$ 公斤
11. (A) 生成熱與(C) 溶解熱可正可負, 而(B) 燃燒熱必為負值, (D) 汽化熱(由液體變為氣體)必為正值
12. 熱氣球上升的原因是熱空氣上升, 將熱氣球裡面的冷空氣向下排出, 會有向上的反作用力, 且熱空氣的密度比外界冷空氣小($\rho = \frac{DRT}{M}$, 壓力(P)與平均分子量(M)相同, T 愈大, D 愈小), 因空氣的浮力使熱氣球往上升, 此為主要原因
13. (D) 皮膚癌可能發生在對流層, 但皮膚癌增加的主因是因臭氧層破洞, 使紫外線增加緣故
14. 放熱反應表示
(D) $\Delta H = \text{反應物總燃燒熱} - \text{生成物總燃燒熱} < 0$
(A) 會使周圍溫度上升
(B)(C) 範例: 哈柏法製氨的反應為放熱反應, 需在高溫高壓下進行反應, 且需加催化劑
15. 燃燒熱及生成熱皆為零, 表要找「不可燃的元素」, 故選(B)
16. 乙: 底層 \rightarrow 表土 \rightarrow 心土
丙: 被植物吸收的為表土層
17. 甲、丁為分解反應, 乙為化合反應, 丙、戊為取代(置換)反應
18. (A) 電能 \rightarrow 化學能
(C) 動能 \rightarrow 電能
(D) 光能 \rightarrow 熱能
19. 乙烯燃燒 $\text{C}_2\text{H}_4 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
 $\Delta H = (2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O})$ 生成熱 $- (52.5) = -1412.5$
得 $(\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O})$ 生成熱 = -680
丙烯燃燒 $\text{C}_3\text{H}_6 + \frac{9}{2}\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
 $\Delta H = (3\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O})$ 生成熱 $- (20.5) = (-680) \times 3 - 20.5 = -2060.5 \text{ kJ}$
20. 將廣口瓶裝滿水後, 將玻璃片水平滑過廣口瓶瓶口, 因為水的表面張力, 可得到不含氣泡且裝滿水的廣口瓶, 再壓住玻璃片後, 將廣口瓶倒放入水槽中, 最後抽出玻璃片即可完成
21. 溫室效應是空氣汙染
22. (B) 乾冰在室溫下即可昇華, 故其昇華點溫度低於 25°C
(C) 應是碳酸鈉(Na_2CO_3)加鹽酸
(D) 應高壓低溫, CO_2 較易溶於水
23. 丙烷燃燒: $\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$, 故原容器中應含有 0.1 莫耳 C_3H_8 、0.5 莫耳 O_2 及 2.0 莫耳的 N_2 , 燃

- 燒後，容器中含有 0.3 莫耳 CO_2 、0.4 莫耳 H_2O 及 2.0 莫耳 N_2 ， $PV = nRT$ ， $1 \times V = (0.1 + 0.5 + 2.0) \times R \times 300$ ， $1 \times V' = (0.3 + 0.4 + 2.0) \times R \times 400$ ，故 $V' = 1.38 V$
24. 理想氣體，分子間無作用力
25. 鋼瓶最後的壓力為 1 atm，仍有氦氣剩下，設可填充 a 個氣球， $10 \times 20 = 1 \times 20 + a \times 1 \times 2$ ， $a = 90$
26. 採樣決定後面操作的成敗
27. 還要注意放的位置及裝入的液體量
28. 應減少威曼比
29. 有關重量，故為重量分析法
30. (A)(D) 皆無反應
(B) 只有 Na_2S 與 Na_2CO_3 會反應，產生 $\text{H}_2\text{S}_{(g)}$ 及 $\text{CO}_{2(g)}$
(C) 各會產生 $\text{CaC}_2\text{O}_{4(s)}$ 、 $\text{H}_2\text{S}_{(g)}$ (有氣泡，且有刺激味)、無反應及 $\text{CO}_{2(g)}$ (有氣泡，且無氣味)
31. 設可溶 w 克食鹽，則 $(360 + w) \times 10\% = w$ ，得 $w = 40$
32. (B) $\text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3 \rightarrow \text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$ ，溶解度增大
(C) 同離子 (Ag^+) 效應，使溶解度變小
(D) $2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ ，溶解度增大
33. 0.25 ppm 表一升溶液中含 0.25 mg Cl_2
$$[\text{Cl}_2] = \frac{0.25 \times 10^{-3}}{35.5 \times 2} = 3.52 \times 10^{-6} \text{ M}$$
34. (A) $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_{4(s)}$ ， $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}_{(s)}$
(B) 只與硝酸銀溶液反應，產生白色沉澱
 $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}_{(s)}$
(C) 沒有反應產生
(D) PbS 難溶於水
35. $\text{pH} = 2.3$ ， $\text{pH} + \text{pOH} = 14$
得 $\text{pOH} = 14 - 2.3 = 11.7 = 12 - 0.3$
 $[\text{OH}^-] = 2 \times 10^{-12} \text{ M}$
$$[\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-12}} = 5 \times 10^{-3} \text{ M} = 5 \text{ ppm}$$
36. 第一屬陽離子屬試劑為 3 M HCl ，會與第四屬陰離子屬試劑 AgAc 產生 AgCl 沉澱
37. 設取 3 M H_2SO_4 a 升、1 M H_2SO_4 b 升
則 $1.5 \times (a + b) = 3 \times a + 1 \times b$ ， $a : b = 1 : 3$
38. (A) 氧化錫在熱時呈淡黃色，冷時呈白色
(B) 氧化銅在熱時呈紅色，冷時呈紅色
(C) 三氧化二銻在熱時呈白色，冷時呈深藍色
(D) 三氧化二砷在熱時呈白色，冷時呈白色
39. 先將 C 換成 0.8 M，再比較 A、B：
$$A\% = \frac{1 \times 98}{1000 + 98} \times 100\% = 8.93\%$$

$$B\% = \frac{1 \times 98}{1000 \times 1.06} \times 100\% = 9.25\%$$

$$C\% = \frac{0.8 \times 98}{1000 \times 1.05} \times 100\% = 7.47\%$$

故 $B > A > C$
40. (A) 第一個要檢驗的陰離子為 CO_3^{2-}
(C) 第三屬陰離子中 $2\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-} + \text{S}^{2-} \rightarrow 2\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-} + \text{S}$

故 $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$ 、 S^{2-} 不會同時存在

(D) 顏色由白 \rightarrow 黃 \rightarrow 灰 \rightarrow 黑，無橘或紫色出現

41. 解離度 $\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C_0}}$ ， $1.34\% = \sqrt{\frac{K_a}{0.1}}$ ， $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$
42. 加入鐵釘後， $\text{Fe} + \text{SnCl}_4 \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{SnCl}_2$
 $3\text{Fe} + 2\text{SbCl}_3 \rightarrow 3\text{FeCl}_2 + 2\text{Sb}$ (黑色沉澱)，取出鐵釘後
離心分離，可將 Sb 與 Sn^{2+} 分離
43. H_2CO_3 與 NaHCO_3 可形成緩衝溶液
 $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$
$$K_{a1} = \frac{[\text{H}^+][\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]}$$
， $1.6 \times 10^{-7} = \frac{[\text{H}^+] \times 0.2}{0.1}$
 $[\text{H}^+] = 8 \times 10^{-8} \text{ M}$ ， $\text{pH} = 8 - \log 8 = 8 - 3 \times 0.3 = 7.1$
44. 鋁離子形成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的膠體溶液後才吸附鋁試劑呈紅色
45. $\text{CaF}_{2(s)} \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{F}^-$ 的 $K_{sp} = 4 \times 10^{-12} = 4s^3$ ， $s = 10^{-4}$ ，
200 mL 溶解 $10^{-4} \times 0.2 = 2 \times 10^{-5} \text{ mol}$
46. (B) 沉澱法及 (C) 電解重量法皆屬於重量分析法，而 (D) 酸鹼滴定法屬於容量分析法，以上皆為定量分析，只有 (A) 層析法屬於儀器分析法
47. 焰色反應：(A) 黃綠、(B) 藍綠；熔球反應：(B) 氧化焰為綠到藍、還原焰為無到綠到淺紅，(C) 氧化焰為深黃到橘紅到黃、還原焰為深綠到淺綠，(D) 氧化焰為紫到紅紫、還原焰為無色
48. (A) $\text{PbCl}_{2(s)}$ 易溶於熱水中
(B)(C) 同離子效應，會使溶解度減少
49. 緩衝溶液為弱酸及其鹽或弱鹼及其鹽組成
50. 棕色環為 $\text{NO}_3^- + \text{FeSO}_4 + \text{濃 H}_2\text{SO}_4$ 形成