

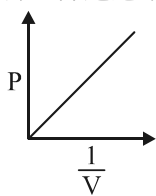
113 學年度四技二專第一次聯合模擬考試

化工群 專業科目(二) 詳解

113-1-05-5

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

- (A) 純水是化合物
(B) 食鹽是純物質
(C) 蔗糖是化合物
- 反應物總質量 = 生成物總質量
 $3 \times 24 + 2 \times 60 = 2 \times C \Rightarrow C = 96$
- $C : H : O = \frac{47.4}{12} : \frac{10.5}{1} : \frac{100 - 47.4 - 10.5}{16}$
 $= 3.95 : 10.5 : 2.63 = 3 : 8 : 2$
 實驗式 = $C_3H_8O_2$
- 方程式平衡後：
 $6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6(\text{葡萄糖}) + 6O_2$
 原子利用率 = $\frac{\text{目標產物總質量}}{\text{生成物總質量}} \times 100\%$
 $= \frac{180}{180 + 6 \times 32} \times 100\% = 48.4\%$
- (1) 燃燒方程式平衡後
 $2N_2H_{4(g)} + N_2O_{4(g)} \rightarrow 3N_{2(g)} + 4H_2O_{(g)}$
 (2) 利用 $PV = nRT$
 $\frac{P_2}{P_1} = \frac{n_2 T_2}{n_1 T_1} = \frac{7 \times (927 + 273)}{3 \times (327 + 273)} = 4.67 \text{ 倍}$
- 燃料 mol 數 = $\frac{64}{32} = 2 \text{ mol}$
 所需氧化劑 = $2 \times \frac{1}{2} \times 92 \times 1.2 = 110.4 \text{ 克}$
- (B) 大氣層的平流層含有多量臭氧(O_3)
 (C) 地球表面含有大量的水，可維持地球表面溫度穩定
 (D) 對流層、中氣層高度越高，溫度越低，平流層與游離層則反之
- (B) 空氣污染物中的 SO_2 是造成酸雨的主要原因
- 使 1 克冰由 $0^\circ C$ 加熱至 $100^\circ C$ 的水需熱量
 $= 80 + 100 = 180 \text{ cal}$ ，1 克水蒸氣由 $100^\circ C$ 凝結成 $100^\circ C$ 的水放出熱量 540 cal，因此 1 克水蒸氣凝結，可使 3 克 $0^\circ C$ 的冰被加熱至 $100^\circ C$ 的水，假設 3 克 $0^\circ C$ 的冰與 3 克 $100^\circ C$ 的水蒸氣在絕熱的容器中混合達平衡後：
 $100^\circ C$ 的水 = $3 + 1$ (凝結產生的水) = 4 克
 $100^\circ C$ 的水蒸氣 = $3 - 1$ (凝結的水蒸氣) = 2 克
 水與水蒸氣質量比 = $4 : 2 = 2 : 1$
- (C) 水在 $4^\circ C$ 時的性質是熱脹冷也脹
- 非金屬氧化物，如 CO_2 、 SO_2 、 P_4O_{10} 等與水反應，產生酸性的溶液，會使石蕊試紙呈紅色

- ① 碳粉：產生 CO_2 、② 黃磷：產生 P_4O_{10} 、③ 硫磺：產生 SO_2 、④ 金屬鈉：產生 Na_2O 、⑤ 石灰石強熱後的固體殘餘物： CaO
- (D) 理想氣體無法被液化
- 假設各有 32 克， $O_2 = 1 \text{ mol}$ ， $He = \frac{32}{4} = 8 \text{ mol}$
 $P_{O_2} = 1 \times \frac{1}{1+8} = \frac{1}{9} \text{ atm}$
- (B) $PV = k$ (常數)， $P = k \times \frac{1}{V}$ ，利用 P 對 $\frac{1}{V}$ 作圖，可得一條通過原點的直線

- (1) 求平均分子量：利用 $P\overline{M} = WRT$
 $\overline{M} = \frac{WRT}{PV} = \frac{10 \times 0.082 \times 400}{1 \times 8.2} = 40$
 (2) $\overline{M} = M_1 x_1 + M_2 x_2$ ， $40 = 28x_1 + 44(1 - x)$ ， $x = 0.25$
- 同溫與同壓下，擴散速率介於 N_2 與 O_2 之間，表示該氣體的分子量也界於 $N_2(28)$ 與 $O_2(32)$ 之間，故選 (D) $C_2H_6(30)$
- (C) 液體稱為不可壓縮流體，固體不是流體
- 通常蒸氣壓大小：非極性分子 > 低極性分子 > 高極性分子；且非極性分子或低極性分子的蒸氣壓大小：低分子量 > 高分子量，故本題的蒸氣壓大小：(D) 乙醚(低極性、低分子量) > 氯仿(低極性、低分子量) > 四氯化碳(非極性、高分子量) > 水(高極性)
- (B) 量筒常用於量測液體體積，上方有刻度，不適合置於烘箱中乾燥，以免變形，導致刻度不準確
- 固體比重 = $\frac{\text{固體重量}}{\text{同體積水重}} = \frac{W_s - W_o}{(W_w - W_o) - (W_f - W_s)}$
- 左邊的 U 形管甲中需裝入乾燥劑 $Mg(ClO_4)_2(s)$ ，先吸收 H_2O ；再於右邊的 U 形管乙中裝入 $NaOH(s)$ ，吸收 CO_2 ，若 $NaOH(s)$ 置於前面，將同時吸收 CO_2 與 H_2O ，而無法定量
- ② 最後秤重的重量會低於 100 克，因產生的 CO_2 逸散了
 ③ 若計入逸散的 CO_2 ，則仍符合質量不減定律

24. (A) 產生 O_2 (排水集氣法)
 (B) 產生 CO_2 (排水集氣法)
 (C) 產生 NH_3 (向下排空氣法)
 (D) 產生 Cl_2 (向上排空氣法)
28. (A) 要檢驗維生素 C 錠中維生素 C 含量時，用水來溶解就可以
30. 46%乙醇水溶液：100 克溶液中含有 46 克乙醇，54 克水

$$\text{乙醇的莫耳分率 } x = \frac{\frac{46}{46} + \frac{54}{18}}{\frac{46}{46} + \frac{54}{18}} = 0.25$$

31. (1) $\pi = i \cdot C_M \cdot RT$

$$C_M = \frac{\pi}{i \cdot RT} = \frac{7.7}{2 \times 0.082 \times (37 + 273)} = 0.15 \text{ M}$$

- (2) 0.15 M：1 升溶液中含有 0.15 mol NaCl

$$\text{ppm} = \frac{W(\text{mg})}{V(\text{升})} = \frac{0.15 \times 58.5 \times 1000}{1} = 8775 \text{ ppm} \approx 9000 \text{ ppm}$$

32. 溶液重 = $500 \times 1.2 = 600$ 克

$$\text{溶質重} = 63 \times \frac{90}{90 + 36} = 45 \text{ 克}$$

$$\text{溶劑重} = 600 - 45 = 555 \text{ 克}$$

$$(A) \% = \frac{45}{600} \times 100 = 7.5\%$$

$$(B) M = \frac{\frac{45}{90}}{0.5} = 1.0 \text{ M}$$

$$(C) m = \frac{\frac{45}{90}}{\frac{555}{1000}} \approx 0.9 \text{ m}$$

$$(D) x = \frac{\frac{45}{90}}{\frac{45}{90} + \frac{555}{18}} \approx 0.016$$

33. $V \times 1.42 \times 0.69 = 0.5 \times 6 \times 63 \Rightarrow V = 193 \text{ mL} \approx 200 \text{ mL}$

34. 假設濃硫酸的體積為 V_1 ，水的體積為 V_2

$$18V_1 = 3(V_1 + V_2), \quad \frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{5}$$

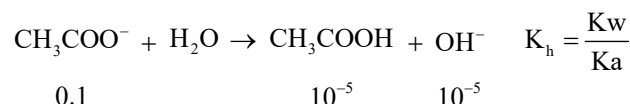
35. 水的解離為吸熱反應，水溫增加時，水的解離度、 $[H^+]$ 、 $[OH^-]$ 均增加，pH 值則降低

36. pH 值 = $4.7 = 5 - 0.3 = 5 - \log 2$ ， $[H^+] = 2 \times 10^{-5} \text{ M}$

$$[OH^-] = \frac{K_w}{[H^+]} = \frac{1 \times 10^{-14}}{2 \times 10^{-5}} = 5 \times 10^{-10} \text{ M}$$

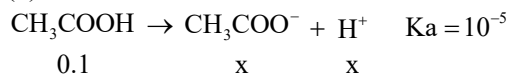
37. (1) 鹽類水解

$$\text{pH} = 9, \quad \text{pOH} = 5, \quad [OH^-] = 10^{-5} \text{ M}$$



$$\frac{1 \times 10^{-14}}{K_a} = \frac{(10^{-5})^2}{0.1}, \quad K_a = 10^{-5}$$

- (2) 弱酸解離



$$10^{-5} = \frac{x^2}{0.1}, \quad x = [H^+] = 10^{-3} \text{ M}, \quad \text{pH} = 3$$

38. $\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+ \quad K_a = 2 \times 10^{-5}$

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

$$[H^+] = K_a \times \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} = (2 \times 10^{-5}) \times 10 = 2 \times 10^{-4}$$

$$\text{pH} = 4 - \log 2 = 4 - 0.3 = 3.7$$

39. 欲產生 AgCl 沉澱

$$[Ag^+] = \frac{K_{sp}}{[Cl^-]} = \frac{4.0 \times 10^{-10}}{0.1} = 4.0 \times 10^{-9} \text{ M}$$

- 欲產生 AgBr 沉澱

$$[Ag^+] = \frac{K_{sp}}{[Br^-]} = \frac{8.0 \times 10^{-13}}{0.1} = 8.0 \times 10^{-12} \text{ M}$$

- 將 $[Ag^+]$ 控制在 $8.0 \times 10^{-12} \text{ M} \sim 4.0 \times 10^{-9} \text{ M}$ 間，可使 Br^- 產生沉澱，而 Cl^- 尚留在溶液中

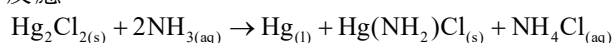
40. 當 Cl^- 產生沉澱時， $[Ag^+] = 4.0 \times 10^{-9} \text{ M}$ ，此時

$$[Br^-] = \frac{K_{sp}}{[Ag^+]} = \frac{8.0 \times 10^{-13}}{4.0 \times 10^{-9}} = 2.0 \times 10^{-4} \text{ M}$$

$$\text{ppm} = \frac{W(\text{mg})}{V(\text{升})} = \frac{(2.0 \times 10^{-4}) \times 80 \times 1000}{1} = 16 \text{ ppm}$$

41. 稀硫酸易與 Pb^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Sr^{2+} 、 Ba^{2+} 產生沉澱

42. HCl 易與 Ag^+ 、 Pb^{2+} 、 Hg_2^{2+} 、 Cu^+ 產生白色沉澱，其中 Hg_2Cl_2 在濃氨水溶液中會產生自身氧化還原反應



43. 硼砂珠試驗

物質	氧化焰	還原焰
銅	$\text{Cu}(\text{BO}_2)_2$ (綠)	$\text{Cu}_2(\text{BO}_2)_2$ (無)
鐵	$\text{Fe}(\text{BO}_2)_3$ (黃褐)	$\text{Fe}(\text{BO}_2)_2$ (綠)
錳	$\text{Mn}(\text{BO}_2)_4$ (紫)	$\text{Mn}(\text{BO}_2)_2$ (無)
鈷	$\text{Co}(\text{BO}_2)_2$ (藍)	$\text{Co}(\text{BO}_2)_2$ (藍)
鉻	$\text{Cr}(\text{BO}_2)_3$ (綠)	$\text{Cr}(\text{BO}_2)_2$ (綠)

44. (A) CuS ：黑色

45. (B) 在 Fe^{3+} 溶液中加入 KSCN 溶液，會產生血紅色反應

46. (D) Fe^{3+} 會與黃血鹽溶液產生藍色的普魯士藍沉澱

47. (A) 鉀鹽：紅色

49. (A) 球型吸量管較刻度吸量管精確

50. (B) $\text{Ag}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 沉澱不安定，沉澱顏色會由白色變黃色再變棕色，最後變成黑色的 Ag_2S