

111 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

111-2-05-5

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

- 「點燃瓦斯」為氧化還原反應；「進行烘烤」為小蘇打(碳酸氫鈉， NaHCO_3)分解和梅納反應等，上述兩者皆屬於化學反應
- (B) SO_2 、 SO_3 溶於雨水中形成酸雨
- (A) 暫時硬水指含有鈣離子和鎂離子的碳酸氫鹽水溶液
(B) 離子交換法可將暫時硬水和永久硬水軟化
(C) 電解法會使水分解為氫氣與氧氣，無法去除鈣、鎂離子
- (A) 石墨非半導體的材質之一
(B) 提升溫度，半導體的導電率上升
(D) p 型與 n 型半導體指在半導體內摻雜一些 3A 或 5A 原子，進而產生電洞或自由電子，以上皆不符合八隅體法則
- (C) 加壓氣體遇熱爆炸或低溫灼傷
- (B) 氧氣：向上排空氣法
(C) 氫氣：向下排空氣法
(D) 氨：向下排空氣法
- (A) $12 \times 27 + 1 \times 35 + 14 \times 6 + 16 \times 8 + 31 \times 1 = 602 \text{ g/mol}$
(B) $\frac{12 \times 27}{602} \times 100\% = 54\%$
(D) 過氯酸鎂和氫氧化鈉兩 U 型管無法求得 N 和 P 的重量(僅能求得 C 和 H 的重量)
- 化學反應式： $3\text{Mg} + \text{N}_2 \rightarrow \text{Mg}_3\text{N}_2$
(A)(B) Mg_3N_2 為黃色固體
(C) $\frac{0.1}{24 \times 3 + 14 \times 2} = 0.001 \text{ mol}$
(D) $0.001 \times 3 = 0.003 \text{ mol}$
- 甲： $1s^2 2s^2 2p^1$ (B 元素)
乙： $1s^2 2s^2 2p^3$ (N 元素)
丙： $1s^2 2s^2 2p^4$ (O 元素)
(A) 丙(O)原子的價電子數為 6
(B) 丙(O)元素位於第二週期
(C) 半徑大小為甲 > 乙 > 丙
- (A) $^{12}_6\text{C}$ 、 $^{13}_6\text{C}$ 屬於同位素，化學性質相同
(D) ${}_4\text{Be}$ 、 ${}_{12}\text{Mg}$ 屬於同族元素，化學性質相似
- 假設 $r = k[\text{A}]^x[\text{B}]^y$

實驗一、二：

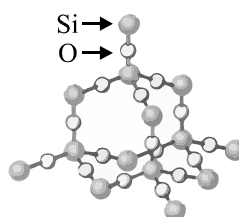
$$\frac{3 \times 10^{-4}}{1.2 \times 10^{-3}} = \frac{k(1 \times 10^{-3})^x(1 \times 10^{-3})^y}{k(2 \times 10^{-3})^x(1 \times 10^{-3})^y}, x = 2$$

實驗二、三：

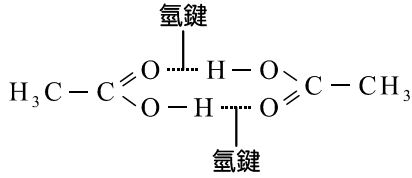
$$\frac{1.2 \times 10^{-3}}{4.8 \times 10^{-3}} = \frac{k(2 \times 10^{-3})^x(1 \times 10^{-3})^y}{k(2 \times 10^{-3})^x(4 \times 10^{-3})^y}, y = 1$$

$$r = k[\text{A}]^2[\text{B}]^1$$

- PM = DRT
空氣的平均分子量 $M = 28 \times 0.8 + 32 \times 0.2 = 28.8$
 $1 \times 28.8 = D \times 0.082 \times (273 + 100)$ ， $D = 0.94 \text{ g/L}$
- (A) 兩容器的壓力皆相同
(B) $0.9 \times 2 + 1.2 \times 1 = P_1 \times 3$ ， $P_1 = 1 \text{ atm}$
(C) $(0.9 \times 2) : (1.2 \times 1) = 3 : 2$
(D) H_2 在容器 A 與 B 的莫耳數比即為容器的體積比 2 : 1
- (A) $\frac{230 \times 0.8}{46} = 4 \text{ mol}$
(B) $\frac{4}{V} = 8 \text{ M}$ ， $V = 0.5 \text{ L} = 500 \text{ mL}$
(C) $\frac{4}{\frac{260}{1000}} = 15.4 \text{ m}$
(D) $\frac{230 \times 0.8}{230 \times 0.8 + 260 \times 1} \times 100\% = 41\%$
- 同一密閉容器內，當蒸氣壓達平衡時，兩溶液的重量莫耳濃度相等。溶劑總重 = $60 + 100 = 160 \text{ g}$ ，燒杯甲中溶劑重 80 克，燒杯乙中溶劑重 $160 - 80 = 80 \text{ 克}$ ，
 $\frac{3.6}{80} = \frac{1.2}{80}$ ， $M = 60 \text{ g/mol}$
 $\frac{180}{1000} = \frac{M}{1000}$
- (A) sp^2 、 sp^2
(B)(D) sp 、 sp^3
(C) sp^2 、 sp^3
[註] SiO_2 為 Si 以四個單鍵與 O 形成鍵結，並重複延伸的結構，形狀為正四面體，中心原子(Si)的混成軌域為 sp^3 ，如下圖所示



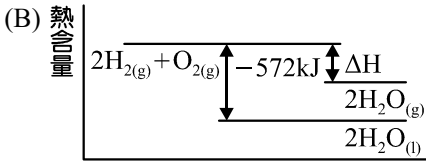
17. (A) 氫鍵屬於分子間作用力，其鍵能小於離子鍵
(B) 醋酸具有分子間氫鍵



- (C) 水結成冰後仍有氫鍵存在
(D) $\text{H}-\text{C}\equiv\text{N}\cdots\text{H}-\text{C}\equiv\text{N}$

氫鍵

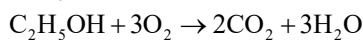
18. (A) 水的莫耳生成熱為 -286 kJ



$|\Delta H| < |-572 \text{ kJ}|$ ，因放熱反應， $\Delta H < 0$ ，故 $\Delta H > -572 \text{ kJ}$

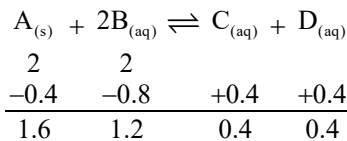
- (C) 放熱反應會使周圍溫度上升
(D) $\text{H}_{2(\text{g})}$ 為限量試劑，消耗 1 莫耳的 $\text{H}_{2(\text{g})}$ 可放出 286 kJ 的熱量

19. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 的莫耳燃燒熱反應式：



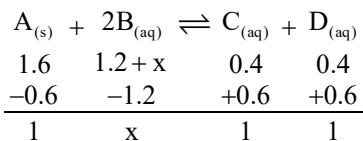
$\Delta H = \text{生成物的莫耳生成熱} - \text{反應物的莫耳生成熱}$
 $= (2\Delta H_2 + 3\Delta H_3) - (\Delta H_1 + 0) = 2\Delta H_2 + 3\Delta H_3 - \Delta H_1$

20.



$$K_c = \frac{\left(\frac{0.4}{V}\right)\left(\frac{0.4}{V}\right)}{\left(\frac{1.2}{V}\right)^2} = \frac{1}{9}$$

注意：A 是固體



$$K_c = \frac{\left(\frac{1}{V}\right)\left(\frac{1}{V}\right)}{\left(\frac{x}{V}\right)^2} = \frac{1}{9}, \quad x = 3 \text{ mol}$$

21. (A) 體積增加，平衡向氣體係數和大(向右)的一方移動，故總莫耳數增加
(B) 體積增加， $[\text{NO}_2]$ 下降
(C) $\text{N}_2\text{O}_{4(\text{g})}$ 為無色， $\text{NO}_{2(\text{g})}$ 為紅棕色，因 $[\text{NO}_2]$ 下降，故顏色變淺
(D) 因平衡往分子量較小的 NO_2 移動，故平均分子量下降
22. 溫度增加，平衡向吸熱方向移動，且正、逆反應速率皆增加

24. (B) 需使用氫氧化鈉水溶液與鹽酸溶液混合來測量中和熱，若使用氫氧化鈉固體，則尚含氫氧化鈉溶解熱
(C) 需先加入水於卡計中，待熱平衡測量溫度後，再倒入尿素
(D) 氫氧化鈉的溶解為放熱反應，外界溫度上升

25. (A) 凝固點接近 0°C ，可使用冰與鹽巴作為冷劑即可
(B) 主要避免溫度下降太快，造成過冷的現象發生

$$(D) \quad 6.25 - (-0.75) = 20 \times \frac{\frac{1.4}{25} M}{1000}, \quad M = 160$$

28. (A) 一般分析程序的首要步驟為採樣

- (C) 滴定法屬於定量分析
(D) 濕式分析法較乾式分析法更為普遍

29. (B) 可用偏差來表示精確度大小

- (C) 環境溫度的變化屬於不定誤差
(D) 不純的試藥屬於固定誤差

30. (A) 加入沉澱劑時需適度攪拌溶液，避免局部大量過飽和，如此生成之沉澱物粒徑較大

- (B) 在高溫時加入沉澱劑，如此生成之沉澱物純度較高
(D) 洗滌沉澱物時應少量多次的沖洗

32. (B) 紫色

- (C) 粉紅色

- (D) 磚紅色

33. 醋酸和水的莫耳數比為 1 : 9

$$\frac{1 \times 60}{1 \times 60 + 9 \times 18} \times 100\% = 27\%$$

34. Ni^{2+} 、 Co^{2+} 和 Zn^{2+} 可溶解於過量氨水中形成錯離子

35. (A) 呈綠色

- (B) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 可溶解於 NaOH 溶液中形成 $\text{Cr}(\text{OH})_4^-$

- (D) 呈藍色

36. (A) 為紅色

- (B) CdS 為黃色

- (C)(D) 為紅棕色

37.

試劑	鈉試劑	鉀試劑	鎂試劑	鋁試劑	鎳試劑
判斷顏色	淡黃色	黃色	深藍色	粉紅色	紅色

38.

試劑	$\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})}$	$\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$
$\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	不反應	$\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ 深藍色沉澱
$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	$\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ 深藍色沉澱	不反應
NaOH	$\text{Fe}(\text{OH})_3$ 棕色沉澱	$\text{Fe}(\text{OH})_2$ 綠色沉澱
H_2SO_4	不反應	不反應

39. (A) 環己烷為溶劑

- (B)(C)(D) 因 I_2 溶於環己烷中呈紫色，故可得知溶液中含有 I^- ， I^- 被 Cl_2 氧化為 I_2

40. (D) 離子應為 F^- 。 F^- 與濃 H_2SO_4 作用生成 HF ， HF 與玻璃 (SiO_2) 作用生成可溶性的 $\text{Si}(\text{OH})_4$ ，用水洗除

$\text{Si}(\text{OH})_4$ ，就形成了毛玻璃

$$41. \text{平均值} = \frac{44.89\% + 45.12\% + 45.38\%}{3} = 45.13\%$$

平均偏差

$$= \frac{(45.13\% - 44.89\%) + (45.13\% - 45.12\%) + (45.38\% - 45.13\%)}{3}$$

$$= 0.17\%$$

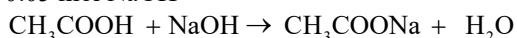
42. (A) 純水為中性，故 $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 2 \times 10^{-6} \text{ M}$

$$(B) K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-] = (2 \times 10^{-6})^2 = 4 \times 10^{-12}$$

(C) 因 $[\text{H}^+] > 10^{-7} \text{ M}$ ，故溫度高於 25°C

$$(D) \text{pH} = -\log[\text{H}^+] = \text{pOH} = 5.7, \text{pH} + \text{pOH} = 11.4$$

43. 因三溶液體積相等，故可視為 $0.2 \text{ mol CH}_3\text{COOH}$ 、 0.2 mol NaOH 和 0.15 mol HCl 混合，又強酸強鹼先進行中和反應，因此溶液中剩下 $0.2 \text{ mol CH}_3\text{COOH}$ 、 0.05 mol NaOH



0.2	0.05	0	0
-0.05	-0.05	+0.05	+0.05
0.15	0	0.05	0.05

$$[\text{H}^+] = 1.8 \times 10^{-5} \times \frac{0.15}{0.05} = 5.4 \times 10^{-5} \text{ M}$$

$$44. [\text{H}^+] = \sqrt{0.2 \times \frac{10^{-14}}{10^{-5}}} = \sqrt{2} \times 10^{-5} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = 5 - \frac{1}{2} \times 0.3 = 4.85$$

45. ①D 與酚酞混合為粉紅色，故 D 為鹼性溶液，推測為碳酸鈉或氫氧化鈉。A 和 F 可使粉紅色溶液褪色，故 A 和 F 為酸性溶液，推測為鹽酸或硫酸

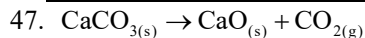
②A 與 B 反應產生氣泡，A 推測為鹽酸或硫酸，故 B 為碳酸鈉，D 為氫氧化鈉

③A 與 E 反應產生白色沉澱，此沉澱可溶於氨水中，故可知 A 為鹽酸，E 為硝酸銀，生成之氯化銀沉澱可溶於氨水中。也可得之 F 為硫酸

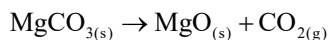
④C 與 E 反應產生黃色沉澱，可知 C 為碘化鉍，生成黃色碘化銀固體

⑤C 分別與 B 及 F 反應可產生碳酸鉍和硫酸鉍白色沉澱

鹽酸	碳酸鈉	碘化鉍	氫氧化鈉	硝酸銀	硫酸
HCl	Na_2CO_3	BaI_2	NaOH	AgNO_3	H_2SO_4
A	B	C	D	E	F



消耗 $x \text{ mol CaCO}_3$ ，生成 $x \text{ mol CaO}$



消耗 $3x \text{ mol MgCO}_3$ ，生成 $3x \text{ mol MgO}$

$$\text{CaCO}_3 \text{ 重} + \text{MgCO}_3 \text{ 重} = 100$$

$$\Rightarrow 100x + 84 \times 3x = 100, \quad x = \frac{50}{176}$$

CaO 重 + MgO 重

$$\Rightarrow 56x + 40 \times 3x = 176x = 176 \times \frac{50}{176} = 50 \text{ g}$$

48. $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ， $\text{NH}_{3(g)}$ 會使浸濕的紅色石

蕊試紙呈藍色

49. 溶解的氯化鉛 = 原來的氯化鉛 - 剩下的氯化鉛
= $A - (C - B)$

$$K_{sp} = 4s^3 = 4 \left[\frac{A - (C - B)}{0.1} \right]^3 = 4000 \left(\frac{A + B - C}{278} \right)^3$$

50. $\begin{cases} \text{M}^{n+} \text{ 與 } \text{CO}_3^{2-} \text{ 形成 } \text{M}_2(\text{CO}_3)_n \\ \text{M}^{n+} \text{ 與 } \text{SO}_3^{2-} \text{ 形成 } \text{M}_2(\text{SO}_3)_n \end{cases}$

$$\begin{cases} \frac{6}{\text{M}} : \frac{24-6}{60} = 2 : n \\ \frac{6}{\text{M}} : \frac{\text{亞硫酸根重}}{80} = 2 : n \end{cases}$$

亞硫酸根重 = 24 g ，金屬亞硫酸鹽重 = $6 + 24 = 30 \text{ g}$