

# 111 學年度四技二專第四次聯合模擬考試

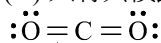
## 化工群 專業科目(二) 詳解

111-4-05-5

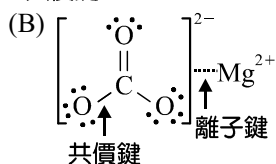
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
D	A	A	B	C	B	C	A	D	C	B	A	C	A	D	D	B	A	D	C	B	A	B	C	B
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
C	A	C	A	B	D	A	C	B	A	D	A	C	D	A	B	A	C	B	D	A	B	C	D	D

- (A) 利用蒸餾法可由墨水中分離出水  
(B) 利用過濾法從黃豆與水磨碎後的液體中，分離出豆漿  
(C) 利用蒸發結晶法可將氯化鈉固體從食鹽水溶液中分離出來
- (A)  $\text{CO}_2$  與  $\text{CH}_4$  等氣體會吸收紅外光是造成溫室效應的主因
- (B) 強熱碳酸鈣為工業上製造二氧化碳常用方法  
(C) 氯酸鉀與二氧化錳混合加熱為實驗室中製造氧氣常用方法  
(D) 銅與濃硝酸反應為實驗室中製造二氧化氮常用方法

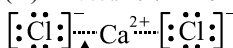
- (A) 只有共價鍵，見下圖



↑  
共價鍵

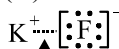


- (C) 只有離子鍵，見下圖



↑  
離子鍵

- (D) 只有離子鍵，見下圖



↑  
離子鍵

- (A) 氮原子莫耳數 =  $\frac{11.2 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} \times 2 = 1 \text{ mol}$   
(B) 鈣離子莫耳數 =  $\frac{3.01 \times 10^{25} \text{ amu}}{40 + 12 + 16 \times 3 \text{ g/mol}} = 0.5 \text{ mol}$   
(C) 鈉離子莫耳數 =  $2 \text{ M} \times 0.5 \text{ mol/L} \times 2 = 2 \text{ mol}$   
(D) 氫原子莫耳數 = 1 mol
- (A) 因共同離子效應，海水高鹽份清洗小便池，尿垢沉積將會更嚴重；因尿垢鈣鎂鹽類屬鹼性，故用鹽酸清洗易清除尿垢  
(C)  $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$  為鹼式鹽  
(D)  $\text{MgNH}_4\text{PO}_4$  為複鹽
- (A) 鋁有三個價電子，錫與鉛各有四個價電子  
(B) 鋁易與氧作用形成氧化鋁，並可保護內部不被氧化

(D) 鉛蓄電池放電時，二氧化鉛還原成硫酸鉛，故為電池的正極

- (A) 同週期的元素，原子序愈大，游離能愈大，但由於 IIA 族 s 軌域填滿、VA 族 p 軌域半填滿，故游離能大於週期表鄰近元素  
(B) 電負度： $\text{Al} > \text{Mg} > \text{Na}$ ，同週期的元素，電負度大小： $\text{IIIA} > \text{IIA} > \text{IA}$   
(C) 原子半徑： $\text{Na} > \text{Mg} > \text{Al}$ ，同週期的元素，原子序愈大，半徑愈小  
(D) 金屬鍵強弱： $\text{Al} > \text{Mg} > \text{Na}$ ， $\frac{\text{離子電荷}}{\text{半徑}}$  愈大，金屬鍵愈強

- (A) 赤血鹽所含錯離子的化學式為  $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$   
(B) 赤血鹽與  $\text{Fe}^{2+}$  反應產生藍色沉澱，而不與  $\text{Fe}^{3+}$  反應  
(C)  $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$  (黃血鹽) 與  $\text{Cu}^{2+}$  反應產生紅棕色沉澱，並非赤血鹽  
(D)  $\frac{\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}}{+3} + \frac{\text{Fe}^{2+}}{+2} \rightarrow \frac{\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}}{+2} + \frac{\text{Fe}^{3+}}{+3} \rightarrow \text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$   
普魯士藍

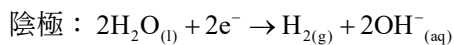
- 甲醇的蒸氣壓等於 760 mmHg 時，對應的溫度在  $60^\circ\text{C}$  與  $80^\circ\text{C}$  之間
- 同溫時飽和蒸氣壓較大之液體表示液體分子間作用力較大，需要加熱至較高的溫度才能使其飽和蒸氣壓與外界壓力相等，故沸點較高、莫耳汽化熱較大  
(A) 沸點：水 > 乙醇 > 甲醇  
(C) 同溫時蒸氣壓：甲醇 > 乙醇 > 水  
(D) 同溫時莫耳汽化熱：水 > 乙醇 > 甲醇
- 在 355 mmHg 下，由表(一)中可以得知水的沸點為  $80^\circ\text{C}$

$$\Delta T_b = K_b \times C_m = 0.52 \frac{^\circ\text{C}}{\text{m}} \times \frac{6 \text{ g}}{0.1 \text{ kg}} = 0.52^\circ\text{C}$$

$$T_b = 80 + 0.52 = 80.52^\circ\text{C}$$

- 由圖可知，平衡被破壞時，正、逆反應速率同時下降，因正反應下降較多故淨反應為向左方(逆反應方向)移動至重新達平衡  
(A) 溫度上升時，正逆反應速率皆變快，淨反應向吸熱的方向(逆反應方向)移動  
(B) 溫度下降時，正逆反應速率皆變慢，淨反應向放熱的方向(正反應方向)移動  
(C) 體積變大時，淨反應向氣體係數和大的方向(逆反





$$\text{H}_{2(g)} \text{ 莫耳數} = \frac{2.24 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} = 0.1 \text{ mol}$$

(A) 通入電量為 0.2 F

$$\text{(B) O}_2 \text{ 重} = 0.05 \text{ mol} \times 32 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 1.6 \text{ g}$$

$$\text{(C) 電解過程水減少的重量} = 0.1 \text{ mol} \times 18 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 1.8 \text{ g}$$

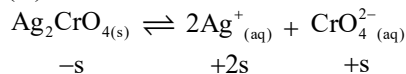
Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 重量不變

$$\therefore \text{Na}_2\text{SO}_4 \% = \frac{50 \text{ g} \times 10\%}{50 \text{ g} - 1.8 \text{ g}} \times 100\% = 10.37\%$$

(D) 電解過程中 H<sub>2</sub>O 獲得電子

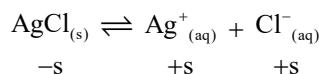
26. (A) 沉澱滴定分析法屬於定量分析法  
 (B) 傳統分析法的規模屬於常量分析  
 (C) 預備實驗(初步實驗)可以推知試樣中可能含有的成分  
 (D) 使用固體鹼溶劑(例如氫氧化鈉)與固體試樣混合加熱發生熔融並分解，此方法屬於乾式試法
27. (B) 量筒不能在烘箱中乾燥，會使刻度不準確  
 (C) 吸量管所標示的體積是指管內的液體以正常方法移出時，所能移出的液體體積  
 (D) 一支試管不可放入離心機中單獨進行離心程序，應在對稱位置上裝有約等量的液體再進行離心程序
28. (A) PbCrO<sub>4</sub>：黃色  
 (B) Ag<sub>2</sub>O：黑色  
 (D) Hg<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>：白色
29. (B) 鉀鹽焰色為紫色  
 (C) 鈣鹽焰色為橙紅色  
 (D) 鋇鹽焰色為深紅色
30.  $\text{Zn}^{2+} \xrightarrow{\text{少量NH}_3} \text{Zn(OH)}_2 \downarrow$   
 $\xrightarrow{\text{過量NH}_3} \text{Zn(NH}_3)_4^{2+}$
31. 設食入 x 克沙丁魚造成硒攝取量達 0.2 mg，則  
 $\frac{0.2 \text{ mg}}{x \text{ g} \times \frac{1}{1000 \text{ g/kg}}} = 0.5 \text{ ppm} \Rightarrow x = 400 \text{ g}$
32. (A) 濾紙層析固定相為吸附在濾紙纖維上的水分、移動相為液體，故屬於液-液相層析法(LLC)  
 (B) 液面不可接觸到下緣原點線  
 (C) 展開槽需加蓋密閉  
 (D) 在展開液中溶解度較大的試樣成分移動較快，其 R<sub>f</sub> 值為  $\frac{2}{3}$
33. (C) 碘化銀沉澱在第三輪才消失，表示產生在相同銀離子濃度下，產生沉澱所需的鹵素離子濃度很小、K<sub>sp</sub> 很小，易生成沉澱，故鹵化銀的 K<sub>sp</sub> 大小：  
 AgI < AgBr < AgCl
34. (A) 加入 NH<sub>3(aq)</sub> 後，AgCl 溶解，離心後可與其他沉澱物分離  
 (C) 氯水將 I<sup>-</sup> 氧化為 I<sub>2</sub>，I<sub>2</sub> 在環己烷中呈紫色  
 (D) 氯水將 Br<sup>-</sup> 氧化為 Br<sub>2</sub>，Br<sub>2</sub> 在環己烷中呈紅棕色

35. (A)



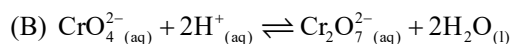
$$K_{sp} = [\text{Ag}^+]^2[\text{CrO}_4^{2-}] \Rightarrow 3.2 \times 10^{-11} = (2s)^2 \times s = 4s^3$$

$$\Rightarrow s = 2 \times 10^{-4} \text{ M}$$



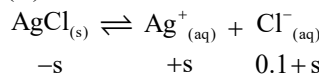
$$K_{sp} = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] \Rightarrow 5 \times 10^{-10} = s \times s = s^2$$

$$\Rightarrow s \doteq 2 \times 10^{-5} \text{ M}$$



∴ Ag<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> 在酸中溶解度 > 在純水中

(C)

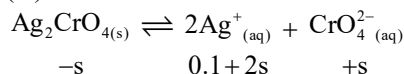


$$K_{sp} = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] \Rightarrow 5 \times 10^{-10} = s \times (0.1 + s)$$

$$\Rightarrow s = 5 \times 10^{-9} \text{ M}$$

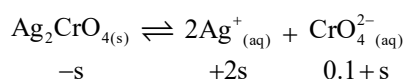
∴ AgCl 在 0.1 M KCl<sub>(aq)</sub> 中 < 在純水中

(D)



$$K_{sp} = [\text{Ag}^+]^2[\text{CrO}_4^{2-}] \Rightarrow 3.2 \times 10^{-11} = (0.1 + 2s)^2 \cdot s$$

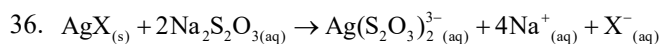
$$\Rightarrow s = 3.2 \times 10^{-9} \text{ M}$$



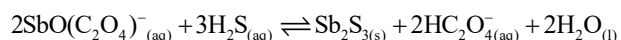
$$K_{sp} = [\text{Ag}^+]^2[\text{CrO}_4^{2-}] \Rightarrow 3.2 \times 10^{-11} = (2s)^2 \cdot (0.1 + s)$$

$$\Rightarrow s \doteq 9 \times 10^{-6} \text{ M}$$

∴ Ag<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> 在 0.1 M AgNO<sub>3(aq)</sub> 中溶解度 < Ag<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> 在 0.1 M K<sub>2</sub>CrO<sub>4(aq)</sub> 中溶解度



37. 在含有 SbCl<sub>3</sub> 與 SnCl<sub>4</sub> 混合溶液中加入 (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>，SbCl<sub>3</sub> 形成不穩定錯離子 SbO(C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)<sup>-</sup>：SbCl<sub>3(aq)</sub> + C<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>2-</sup><sub>(aq)</sub> + H<sub>2</sub>O<sub>(l)</sub> ⇌ SbO(C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)<sup>-</sup><sub>(aq)</sub> + 3Cl<sup>-</sup><sub>(aq)</sub> + 2H<sup>+</sup><sub>(aq)</sub> 再加入 TAA 溶液後加熱會產生 Sb<sub>2</sub>S<sub>3</sub> 橙紅色沉澱：



38. (A)(B) 無法用 KSCN 標準溶液滴定 Cl<sup>-</sup>  
 (C) 莫爾法測定氯離子含量，滴定終點時產生紅棕色鉻酸銀沉澱  
 (D) 法揚士法測定氯離子含量，滴定終點為粉紅色
39.  $\text{MnO}_4^-_{(aq)} + 5\text{Fe}^{2+}_{(aq)} + 8\text{H}^+_{(aq)} \rightarrow \text{Mn}^{2+}_{(aq)} + 5\text{Fe}^{3+}_{(aq)} + 4\text{H}_2\text{O}_{(l)}$   
 Fe<sup>2+</sup> 毫莫耳數 = MnO<sub>4</sub><sup>-</sup> 毫莫耳數 × 5  
 = 0.025 M × 25 mL × 5 = 3.125 mmol
40. (B) 玻璃濾鍋本身已有玻璃纖維做成的濾孔，不用再放入濾紙，且氯化銀在高溫時易被有機物還原，不能用濾紙過濾  
 (C) 將硝酸銀溶液加入試樣溶液時，應分次慢慢加入，可增加沉澱物的粒徑，方便過濾  
 (D) 此測定法為重量分析法

41. 相對誤差 =  $\frac{|53.36 - 66.70|}{53.36} \times 100\% = 25\%$
42. 因固定相載體為非極性物質，滯留時間愈長的成分表示其極性愈小
43.  $N = 16 \times \left(\frac{t_R}{W}\right)^2 = 16 \times \left(\frac{4}{1}\right)^2 = 256$   
 $H = \frac{L}{N} = \frac{6.4 \text{ m}}{256} = 0.025 \text{ m}$
44. (A) 熱傳導偵檢器(TCD)  
 (C) 電子捕獲偵檢器(ECD)  
 (D) 光游離偵檢器(PID)
45. (A) 應含有羰基( $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$ )  
 (B) 圖(五)-a 為紅外線光譜，不適合定量分析  
 (C) 圖(五)-b 可能為原子吸收光譜，原子吸光後產生電子躍遷
46.  $A = \epsilon bc = 5.0 \times 10^3 \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1} \times 2 \text{ cm} \times 3.5 \times 10^{-5} \text{ M} = 0.35$
47. 設各取 V 毫升混合  
 $[H^+] = K_a \times \frac{n_{\text{CH}_3\text{COOH}}}{n_{\text{CH}_3\text{COO}^-}} = 10^{-5} \times \frac{0.5V - 0.2V}{0.2V} = \frac{3}{2} \times 10^{-5} \text{ M}$   
 $\text{pH} = -\log[H^+] = 5 - \log 3 + \log 2 = 4.83$
48.  $0.1 \text{ M} \times \frac{21.25 \text{ mL}}{1000 \text{ mL/L}} \times 1$   
 $= \frac{1 \text{ g} \times \text{Na}_2\text{O}\%}{62 \text{ g/mol}} \times \frac{20 \text{ mL}}{100 \text{ mL}} \times 2 + 0.1 \text{ M} \times \frac{1.25 \text{ mL}}{1000 \text{ mL/L}} \times 1$   
 $\Rightarrow \text{Na}_2\text{O}\% = 31\%$
49.  $\frac{2 \text{ g} \times \text{Na}_2\text{CO}_3\%}{106 \text{ g/mol}} \times 2 = 0.25 \text{ M} \times \frac{2 \times 20 \text{ mL}}{1000} \times 1$   
 $\Rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3\% = 26.5\%$
50.  $500^\circ\text{C}$  時， $\text{CaC}_2\text{O}_4$  分解釋出 CO，故樣品減輕的重量為 CO 重  
 $\text{CaC}_2\text{O}_{4(s)} \xrightarrow{\Delta} \text{CaCO}_{3(s)} + \text{CO}_{(g)}$   
 $\text{CaC}_2\text{O}_4 \text{ 莫耳數} = \text{CO 莫耳數}$   
 $= \frac{2.56 - 2.448 \text{ g}}{28 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol}$   
 $\text{CaC}_2\text{O}_4 \text{ 重} = 4 \times 10^{-3} \text{ mol} \times 128 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 0.512 \text{ g}$   
 $\text{CaCO}_3\% = \frac{2.56 - 0.512}{2.56} \times 100\% = 80\%$