# 112 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

112-4-05-5

| 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B | D | A | C | D | B | A | A | C | D | C | B | D | A | C | D | A | C | B | A | A | D | B | D | D |
| 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 | A | B | C | C | D | A | B | A | C | B | A | D | B | C | C | D | A | B | D | C | B | A | B | C |

1. 根據有效數字的運算原理，兩物理量經乘除運算後所得的積或商，取運算值中數字最少者。而物質的密度爲質量除以體積，因此該物質的密度爲
$$\frac{25\text{ g(有效數字2位)}}{11.25\text{ mL(有效數字4位)}}=2.2\text{ g/mL}$$

2. (A) $\frac{3.6\text{ g}}{18}\times1=0.2\text{ mol}$
(B) $0.1\text{ mol}\times3=0.3\text{ mol}$
(C) $\frac{3.01\times10^{22}}{6.02\times10^{23}}\times3=0.15\text{ mol}$
(D) $1\text{ mol}\times2=2\text{ mol}$ (1 克分子 = 1 mol 分子的質量)

3. 2.2 克 I、3.0 克 II 與 5.4 克 III 均含 1.4 克 A 元素，而各自含有 B 元素的質量依序爲 0.8 克、1.6 克與 4.0 克，又因倍比定律得另一元素的重量比即爲數目比，因此 I、II 與 III 所含 B 元素的質量比 = 0.8 克 : 1.6 克 : 4.0 克 = 1 : 2 : 5 $\Rightarrow$ I、II、III 可能爲 AB、$AB_2$、$AB_5$ 或 $A_2B$、AB、$A_2B_5$

4. 臭氧會被一些自由基催化形成氧氣而消失，這類自由基主要有一氧化氮自由基($NO\cdot$)和氯自由基($Cl\cdot$)等，因此含氯化合物和氮氧化物均能使臭氧層發生破洞，本題符合此條件的化合物有：$CCl_2F_2$、ClO、NO、$NO_2$

5. 1 個 $Ca^{2+}$ 可經由氫離子型陽離子交換樹脂置換出 2 個 $H^+$，因此 $2n_{Ca^{2+}}=n_{H^+}$，又因爲進行酸鹼滴定時，$n_{H^+}=n_{OH^-}$，因此 $2n_{Ca^{2+}}=n_{OH^-}$
$n_{Ca^{2+}}=0.10\text{ M}\times12\text{ mL}\div2=0.60\text{ mmol}$
$$[CaCl_2]=\frac{0.60\text{ mmol}}{10\text{ mL}}=0.060\text{ M}$$

6. 因爲定溫下，氣體的莫耳數與壓力和體積之乘積成正比：$n_t=n_1+n_2$，$P_tV_t=P_1V_1+P_2V_2$
$5.0\text{ atm}\times8.00\text{ L}=3.0\text{ atm}\times8.00\text{ L}+1.0\text{ atm}\times V_2$
$V_2=16\text{ L}$

7. (B) 超導體在臨界溫度以下時，會出現抗磁性與電阻爲零的特性
(C) Ge(14 族元素)摻雜 In(13 族元素)所形成的半導體屬於 P 型半導體
(D) 極性分子固體，其分子內原子間的吸引力主要爲共價鍵，其分子間的吸引力主要爲凡得瓦力中的偶極－偶極力

8. 將全部濃度化爲重量百分率(wt%)：
甲：設 4.0 M 中 $\begin{cases}\text{溶質}4.0\text{ mol}\\ \text{溶液}1\text{ L}\end{cases}$
$$\Rightarrow \text{wt\%}=\frac{4.0\text{ mol}\times101\text{ g/mol}}{1000\text{ mL}\times1.1\text{ g/mL}}\times100\%=36.7\%$$
乙：$\text{wt\%}=\frac{4.0\text{ mol}\times101\text{ g/mol}}{1000\text{ g}+4.0\text{ mol}\times101\text{ g/mol}}\times100\%$
$=28.8\%$
丙：$\text{wt\%}=40\%$
丁：wt%
$$=\frac{4.0\text{ mol}\times101\text{ g/mol}}{4.0\text{ mol}\times101\text{ g/mol}+96.0\text{ mol}\times18\text{ g/mol}}\times100\%$$
$=18.9\%$
濃度大小：丙 > 甲 > 乙 > 丁

9. 凝固點下降公式：$\Delta T_f=i\times C_m\times K_f$
$0-(-0.0930)=1\times C_m\times1.86$
解得重量莫耳濃度：$C_m=0.05\text{ mol/kg}$
假設水 1000 克，溶質 $=0.05\times200=10$ 克，溶液 $=1010$ 克，由於水溶液的密度爲 $1.01\text{ g/cm}^3$，經濃度換算可得其體積莫耳濃度爲 $\frac{0.05\text{ mol}}{(\frac{1010\div1.01}{1000})\text{ L}}=0.05\text{ M}$，再利用溶液滲透壓的公式：$\pi=i\times C_M\times R\times T$
$\pi=i\times C_M\times R\times T=1\times0.05\times0.082\times(273+27)$
$=1.23\text{ atm}$

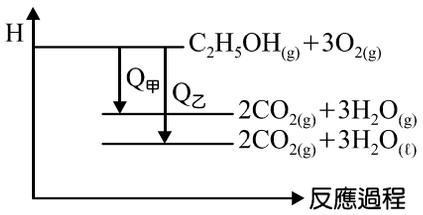
10. (A) 中性 X 原子 $\begin{cases}\text{質子數、電子數：}36+2=38\\ \text{質量數：}38+46=84\end{cases}$
中性 Y 原子 $\begin{cases}\text{質子數、電子數：}36-1=35\\ \text{質量數：}35+46=81\end{cases}$
(B) X 與 Y 質子數(原子序)不同，所以不是同位素
(C) X 之質量數爲 84
(D) $^{86}_{38}Sr$ 與 X 之質子數(原子序)都是 38，所以是同位素

11. (A) 氯仿分子($CHCl_3$)有 4 個 σ 鍵，且其中的碳是以 $sp^3$ 混成軌域進行鍵結
(B) 乙烯分子($C_2H_4$)有 5 個 σ 鍵與 1 個 π 鍵，且其中的碳是以 $sp^2$ 混成軌域進行鍵結
(D) 乙炔分子($C_2H_2$)中有 3 個 σ 鍵與 2 個 π 鍵，且其中的碳是以 sp 混成軌域進行鍵結

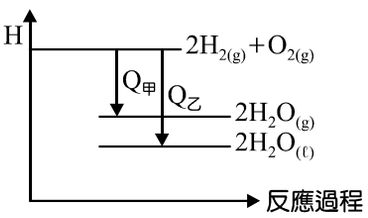
12. (A) 爲離子晶體，熔化時須破壞離子鍵

(B) 爲共價網狀晶體，熔化時須破壞共價鍵
(C) 爲分子晶體，熔化時須破壞凡得瓦力
(D) 爲分子晶體，熔化時須破壞氫鍵

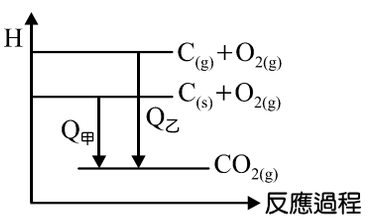
13. 相同物質，其液態位能低於其氣態位能

(A)


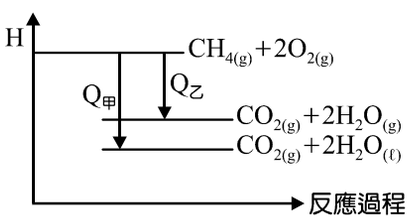

$\therefore Q_{甲} < Q_{乙}$ (不符)

(B)



$\therefore Q_{甲} < Q_{乙}$ (不符)

(C)



$\therefore Q_{甲} < Q_{乙}$ (不符)

(D)



$\therefore Q_{甲} > Q_{乙}$ (符合)

14. 由 $PV = nRT \xrightarrow{\text{定V、T}} P \propto n$

又 $N_2O_{3(g)} \rightarrow NO_{2(g)} + NO_{(g)}$

| | 100 mmHg | | |
|---|---|---|---|
| | $-x$ | $+x$ | $+x$ |
| | $(100-x)$ | $+(x)$ | $+(x)$ ＝總壓 $= 130$ mmHg |

由上述可知：$100 + x = 130$ mmHg ，得 $x = 30$ mmHg

因此 $R_{N_2O_3} = \dfrac{30}{75} = 0.40$ mmHg/s

15. (A) 冰與水達到相平衡時，冰的體積不變，但形狀可以改變
(B) 平衡時正逆反應速率相等，但不爲零
(D) $d = \dfrac{W}{V}$
∵質量守恆　∴W 爲定值
∵ $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$ ，且 $\Delta n = 0 \Rightarrow \Delta V = 0$
∴V 爲定值 $\Rightarrow$ 故可得自反應開始至平衡時，密度均不變，故不可以用來判斷是否達到平衡

16. (A)(B) $Q = \dfrac{[C]^2}{[A]^2[B]} = \dfrac{(\frac{10}{2})^2}{(\frac{10}{2})^2(\frac{10}{2})} = \dfrac{1}{5} = 0.2$

$\therefore Q > K_c \Rightarrow$ 淨反應向左進行
(C) 平衡時，莫耳數 A：B：C ≠ 係數比
(D)

| | $2A_{(g)}$ | + | $B_{(g)}$ | $\rightleftharpoons$ | $2C_{(g)}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| | 10 | | 10 | | 10 |
| | $+2x$ | | $+x$ | | $-2x$ |
| 平 | $10+2x$ | | $10+x$ | | $10-2x$ |

因爲系統體積固定在 2 升，因此莫耳數：$A > B > C$ ，則其濃度：$A > B > C$

17. (A) $O_2 \rightarrow O_2F_2$ 中 O 的氧化數增加( $0 \rightarrow +1$，進行氧化反應)，因此 $O_2$ 爲還原劑

18. $3Cu + 8H^+ + 2NO_3^- \rightarrow 3Cu^{2+} + 2NO + 4H_2O$
(A) Cu 爲還原劑
(B) $H^+$ 爲反應物，並非氧化劑、還原劑，也不是催化劑
(D) 欲生成 1 莫耳 $Cu^{2+}$ ，需消耗 $\dfrac{2}{3}$ 莫耳 $NO_3^-$

19. (A) 因爲 $NH_3$ 爲單配位基， $C_2O_4^{2-}$ 爲雙配位基，因此該配位化合物 Pt 的配位數是 4
(C) 因爲 $NH_3$ 和 $C_2O_4^{2-}$ 皆爲 $Pt^{2+}$ 配位基，因此形成的化學鍵皆爲配位共價鍵
(D) 中心金屬 Pt 的氧化數爲 +2

20. $^{53}_{23}V \rightarrow {}^{0}_{-1}e + {}^{53}_{24}Cr$ ，甲爲 $^{53}_{24}Cr$
(A) $^{53}_{24}Cr$ 的電子組態爲 $[Ar]3d^5 4s^1$
(B) $^{53}_{24}Cr$ 有 $53 - 24 = 29$ 個中子
(C) $^{53}_{24}Cr$ 有 24 個電子
(D) $^{53}_{23}V$ 進行衰變方式爲 β 衰變

21. 辛烷值(Octane Number)是汽油在引擎燃燒的抗爆震量測指標，訂定正庚烷( $C_7H_{16}$ )的辛烷值爲 0，異辛烷( $C_8H_{18}$ )的辛烷值爲 100。A 的辛烷值爲 98 表示其內容物的抗暴震能力相當於爲 2%體積百分率的正庚烷與 98%體積百分率的異辛烷，又因爲假設體積百分率等於莫耳百分率，因此 10 mol A 共含 0.2 mol 的正庚烷和 9.8 mol 的異辛烷
又因爲 1 mol 的 $C_7H_{16}$ 可生成 7 mol 的 $CO_2$
( $1C_7H_{16} + 11O_2 \rightarrow 7CO_2 + 8H_2O$ )
1 mol 的 $C_8H_{18}$ 可生成 8 mol 的 $CO_2$
( $1C_8H_{18} + \dfrac{25}{2}O_2 \rightarrow 8CO_2 + 9H_2O$ )
可得知 10 mol A 可生成 $(0.2 \text{ mol} \times 7) + (9.8 \text{ mol} \times 8)$
$= 79.8$ mol 的 $CO_2$
而 10 mol B 可生成 $(0.8 \text{ mol} \times 7) + (9.2 \text{ mol} \times 8)$
$= 79.2$ mol 的 $CO_2$
由上述計算得知，A 較 B 多產生的 $CO_2$ 爲 0.6 莫耳
( $79.8 - 79.2 = 0.6$ )

22. (A) $CH_3CH_2CH_2CHO$ ：醛類

(B) $(CH_3)_2CHCHO$ ：醛類

(C) $CH_3CH_2COCH_3$ ：酮類

(D) $CH_2=CHCH_2CH_2OH$ ：烯醇類(一級醇)

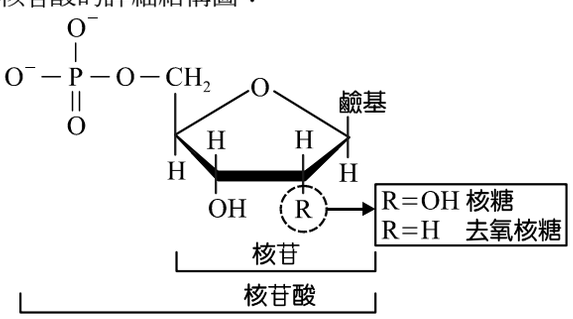
(1) $C_4H_8O$ 可能爲醛、酮或是烯醇。因該有機化合物與 $K_2CrO_4$ 的硫酸水溶液反應後可被氧化爲有機酸(羧酸)，故判斷爲醛類或烯醇類(一級醇)

(2) 因其與金屬鈉反應可產生氫氣，可知其結構含有 OH。與含溴的四氯化碳溶液反應可讓其褪色，可知其結構含有不飽和鍵。因此判斷其爲烯醇類(一級醇)

23. 分子具有醛基結構或在鹼性條件下可進行分子內原子重排而具備醛基結構者都可以跟多侖試劑反應而析出銀，此類化合物通常有：所有醛、甲酸、甲酸鹽、甲酸酯、所有單糖(葡萄糖、果糖、半乳糖)、麥芽糖、乳糖等，因此本題可反應者有：②乙醛、③甲酸、⑤果糖、⑥甲酸乙酯、⑧麥芽糖、⑨半乳糖及⑩乳糖共 7 種

24. (D) 儲存生物的基因訊息的是 DNA(去氧核醣核酸)

25. 核苷酸的詳細結構圖：




核苷酸(nucleotide)通式是由五碳醣、鹼基及磷酸根等三部分所組成。五碳醣可區分爲 RNA 的核糖和 DNA 的去氧核糖。鹼基主要分爲五種，分別爲腺嘌呤(Adenine，簡寫爲 A)、鳥糞嘌呤(Guanine，簡寫爲 G)、胞嘧啶(Cytosine，簡寫爲 C)、胸腺嘧啶(Thymine，簡寫爲 T)及尿嘧啶(Uracil，簡寫爲 U)。DNA 含有 A、T、C 與 G 四種；RNA 則含有 A、U、C 與 G 四種。因此各選項應修正如下：

(A) 甲爲磷酸根

(B) 乙爲核糖

(C) 胸腺嘧啶(Thymine)爲 DNA 的鹼基對，不可能出現在 RNA 中

27. 設需加入 15%的 NaCl 溶液 W 克

$100\times4\%+W\times15\%=(100+W)\times10\%$　　$W=120$ 克

28. $K_{sp}=4s^3=4\times[\dfrac{\dfrac{(5.03+0.57-5.15)}{278}}{0.1}]^3=1.70\times10^{-5}$

29.

$CuCl_{(s)} \rightleftharpoons Cu^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$　　$K_{sp}=1.2\times10^{-6}$

0.1　　x

即欲產生 CuCl 需 $[Cl^-]=x$ M

$\because 0.1\times(x)>K_{sp}=1.2\times10^{-6}$

$\therefore x>1.2\times10^{-5}$ M

$AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$　$K_{sp}=1.8\times10^{-10}$

0.1　　y

即欲產生 AgCl 需 $[Cl^-]=y$ M

$\because 0.1\times(y)>K_{sp}=1.8\times10^{-10}$

$\therefore y>1.8\times10^{-9}$ M

故欲使 AgCl 沉澱而 CuCl 不沉澱，則 $[Cl^-]$ 需控制在 $1.2\times10^{-5}>[Cl^-]>1.8\times10^{-9}$

30. 加入的 $[NaOH]=\dfrac{(0.8\div40)}{1}=0.02$ M

$CH_3COOH-CH_3COONa$ 緩衝溶液中 $[H^+]$ 的計算公式：

$[H^+]=K_a\times\dfrac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]}$

$=1.8\times10^{-5}\times\dfrac{0.1-0.02}{0.2-0.1+0.02}$

$=1.2\times10^{-5}$ M

$pH=-\log(1.2\times10^{-5})=-\log(12\times10^{-6})=6-\log(12)$

$=6-\log(3\times2^2)=6-\log(3)-2\log(2)$

$=6-0.48-2\times0.30=4.92$

31. (1) 欲使 AgCl 沉澱需 $[Ag^+]>\dfrac{1.8\times10^{-10}}{0.1}$

$=1.8\times10^{-9}$ M

(2) 欲使 $Ag_2CrO_4$ 沉澱需 $[Ag^+]>\sqrt{\dfrac{2.5\times10^{-12}}{0.1}}$

$=5\times10^{-6}$ M

而現在 $[Ag^+]=1.0\times10^{-7}$ M

∴僅 AgCl 沉澱

32. 兩溶液混合後反應前的各物質的濃度分別爲：

$H_2SO_4$ 溶液 $\begin{cases}[H^+]=\dfrac{0.10\times30}{30+40}\times2=\dfrac{6}{70}\text{ M}\\[SO_4^{2-}]=\dfrac{0.10\times30}{30+40}=\dfrac{3}{70}\text{ M}\end{cases}$

$Ba(OH)_2$ 溶液 $\begin{cases}[Ba^{2+}]=\dfrac{0.10\times40}{30+40}=\dfrac{4}{70}\text{ M}\\[OH^-]=\dfrac{0.10\times40}{30+40}\times2=\dfrac{8}{70}\text{ M}\end{cases}$

其中 $H^+$ 與 $OH^-$ 會先進行酸鹼中和反應

| | $H^+$ | + $OH^-$ | → $H_2O$ |
|---|---|---|---|
| 前 | $\frac{6}{70}$ | $\frac{8}{70}$ | |
| 反 | $-\frac{6}{70}$ | $-\frac{6}{70}$ | $+\frac{6}{70}$ |
| 平 | 0 | $\frac{2}{70}$ | $\frac{6}{70}$ |

可得 $[OH^-]=\dfrac{2}{70}$ M ，而 $[H^+]$ 又因爲 $H_2O$ 解離和 $OH^-$ 的平衡而再產生：

$[H^+]=\dfrac{K_w}{[OH^-]}=\dfrac{10^{-14}}{(\frac{2}{70})}=3.5\times10^{-13}$ M

其中 $Ba^{2+}$ 與 $SO_4^{2-}$ 會先進行沉澱反應

$Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4$

| | $Ba^{2+}$ | $SO_4^{2-}$ | $BaSO_4$ |
|---|---|---|---|
| 前 | $\frac{4}{70}$ | $\frac{3}{70}$ | |
| 反 | $-\frac{3}{70}$ | $-\frac{3}{70}$ | $+\frac{3}{70}$ |
| 平 | $\frac{1}{70}$ | 0 | $\frac{3}{70}$ |

可得 $[Ba^{2+}]=\frac{1}{70}$ M ，而 $[SO_4^{2-}]$ 又因爲 $BaSO_4$ 解離和 $Ba^{2+}$ 的平衡而再產生：$[SO_4^{2-}]=\frac{K_{sp}}{[Ba^{2+}]}=\frac{1.0\times10^{-10}}{(\frac{1}{70})}$

$=7.0\times10^{-9}$ M

各離子濃度大小：$[OH^-]>[Ba^{2+}]>[SO_4^{2-}]>[H^+]$

33. (A) 甲爲 $Cr(OH)_3$ 綠色沉澱

(C) 丙爲 $CrO_4^{2-}$ 黃色溶液

(D) 丁爲 $Cr_2O_7^{2-}$ 橙色溶液

34. 若難溶鹽自固體溶於純水中以達平衡，各物質的溶度積 $K_{sp}$ 之表示法如下：

(A) $Ca_3(PO_4)_2$ 之 $K_{sp}=[Ca^{2+}]^3[PO_4^{3-}]^2$

$=\frac{4}{9}[Ca^{2+}]^5=\frac{27}{8}[PO_4^{3-}]^5$

(B) $MgNH_4PO_4$ 之 $K_{sp}=[Mg^{2+}][NH_4^+][PO_4^{3-}]$

$=[Mg^{2+}]^3=[NH_4^+]^3=[PO_4^{3-}]^3$

(C) $Mg(OH)_2$ 之 $K_{sp}=[Mg^{2+}][OH^-]^2=4[Mg^{2+}]^3$

$=\frac{1}{2}[OH^-]^3$

(D) $AgCH_3COO$ 之 $K_{sp}=[Ag^+][CH_3COO^-]$

$=[Ag^+]^2=[CH_3COO^-]^2$

35. $Mg^{2+}$ 、$Mn^{2+}$ 、$Hg_2^{2+}$ 、$Pb^{2+}$ 、$Zn^{2+}$ 、$Ba^{2+}$

$\xrightarrow{Cl^-}\begin{cases}Mg^{2+}、Mn^{2+}、Pb^{2+}(少量)、Zn^{2+}、Ba^{2+}\\沉澱：Hg_2Cl_2、PbCl_2\end{cases}$

$Mg^{2+}$ 、$Mn^{2+}$ 、$Pb^{2+}$ (少量)、$Zn^{2+}$ 、$Ba^{2+}$

$\xrightarrow{SO_4^{2-}}\begin{cases}Mg^{2+}、Mn^{2+}、Zn^{2+}\\沉澱：PbSO_4(少量)、BaSO_4\end{cases}$

$Mg^{2+}$ 、$Mn^{2+}$ 、$Zn^{2+}$ $\xrightarrow{S^{2-}}\begin{cases}Mg^{2+}\\沉澱：MnS、ZnS\end{cases}$

最後主要產生的硫化物沉澱有 2 種：MnS、ZnS

36. (B) 滕氏藍與普魯士藍經證實爲相同物質，其化學式均爲 $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$

37. 原 $Al_2(SO_4)_3\cdot16H_2O$ 所含 $Al_2(SO_4)_3$ 的莫耳數等於 $Al_2(SO_4)_3\cdot16H_2O$ 的莫耳數：

$n_{Al_2(SO_4)_2}=n_{Al_2(SO_4)_2\cdot16H_2O}=\frac{W_{Al_2(SO_4)_2\cdot16H_2O}}{M_{Al_2(SO_4)_2\cdot16H_2O}}=\frac{126}{630}$

$=0.2$ mol

原 $Al_2(SO_4)_3\cdot16H_2O$ 所含 $H_2O$ 的重：

$W_{H_2O}=n_{Al_2(SO_4)_2\cdot16H_2O}\times16\times M_{H_2O}=0.2\times16\times18$

$=57.6$ g

除去的 $H_2O$ 重 $=126-104.4=21.6$ g

留在結晶的 $H_2O$ 重 $=57.6-21.6=36$ g

留在結晶的 $H_2O$ 莫耳數 $=36\text{ g}\div18\text{ g/mol}=2$ mol (因此 x 值爲 2)

因此留在結晶中的 $n_{Al_2(SO_4)_3}：n_{H_2O}=0.2：2=1：10$

因此加熱後的結晶化學式可表示成 $Al_2(SO_4)_3\cdot10H_2O$ (因此 y 值爲 10)，總結：$x+y=12$

38. 在酸性條件下：

$MnO_4^-\rightarrow Mn^{2+}$ ：Mn 的氧化數由 $+7\rightarrow+2$ ，又因爲 1 個 $MnO_4^-$ 僅有 1 個 Mn，因此爲 5 價

$Fe^{3+}\rightarrow Fe^{2+}$ ：Fe 的氧化數變化由 $+3\rightarrow+2$ ，又因爲僅有 1 個 Fe，因此爲 1 價

$Cr_2O_7^{2-}\rightarrow Cr^{3+}$ ：Cr 的氧化數變化由 $+6\rightarrow+3$ ，又因爲 1 個 $Cr_2O_7^{2-}$ 有 2 個 Cr，因此爲 6 價

$Br_2\rightarrow Br^-$ ：Br 的氧化數變化由 $0\rightarrow-1$，又因爲 1 個 $Br_2$ 有 2 個 Br，因此爲 2 價

進行氧化還原滴定達當量點時，氧化劑的當量數＝還原劑的當量數，在還原劑(KI)當量數固定的條件下，氧化劑反應所需當量數與氧化劑莫耳數和價數的乘積成正比，由於本題氧化劑溶液濃度均相同，因此價數與氧化劑溶液體積成反比，因此體積之比值爲 $\frac{1}{5}:\frac{1}{1}:\frac{1}{6}:\frac{1}{2}=6：30：5：15$

39. 李比希(Liebig)錯鹽滴定法，是以硝酸銀爲標準液，來測定試樣中氰化物含量的分析法

反應式爲：$Ag^+ + 2CN^-\rightarrow Ag(CN)_2^-$ ，因此達當量點時，$2n_{Ag^+}=n_{CN^-}$

$AgNO_3$ 的體積莫耳濃度 $=\frac{3.40\text{ g}\div170\text{ g/mol}}{0.25\text{ L}}$

$=0.08$ M

$\because 2n_{Ag^+}=n_{CN^-}$ ，$2\times0.08\text{ M}\times\frac{30.00}{1000}=\frac{W_{KCN}}{65}\times\frac{20\text{ mL}}{100\text{ mL}}$

$\therefore W_{KCN}=1.56$ g ，$KCN\%=\frac{1.56\text{ g}}{4.00\text{ g}}\times100\%=39.0\%$

40. (A) 電熱式 AAS 之靈敏度較火焰式 AAS 高

(B) AAS 的光源燈管內會充填氬氣或氖氣以避免金屬陰極氧化

(D) 火焰的溫度：乙炔－氧氣(3050~3130°C)＞乙炔－一氧化二氮(2600~2800°C)

41. 根據朗伯比爾定律：$A=a\times b\times c$

$A=9.95\times10^2\text{ L/cm}\cdot\text{mol}\times1.00\text{ cm}\times4.00\times10^{-4}\text{ mol/L}$

$=0.398$

$A=-\log(\frac{I}{I_0})=-\log(T)=\log(\frac{1}{T})=0.398$

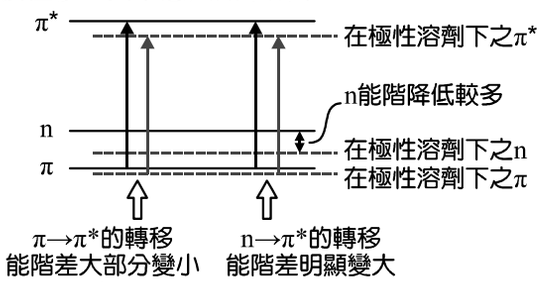
$A=1-2\times0.301=1-2\log2=\log10-\log4=\log(\frac{10}{4})$

因此 $\frac{1}{T}=2.5$，$T=0.4$，表示該溶液的穿透度爲 40%，因此該溶液的吸收度爲 60%

42. 濾光片顏色與待測溶液顏色要互補，因此分析黃色溶液要選擇藍色濾光片

43. (A) 當發生干涉的兩個相同波長及頻率之光波的光程差剛好等於 $\frac{1}{2}$ 波長或 $\frac{1}{2}$ 波長的「奇數倍」時，爲完全破壞性干涉

44. 在分子軌域電子轉移中，n→π*與 π→π*的轉移受到極性溶劑(如水、乙醇等)的影響很大。當溶劑的極性增加時，溶劑與分子之間的吸引力會降低所有的鍵結、未鍵結與反鍵結的能階，而未鍵結電子會與極性溶劑分子結合，造成 n 軌域能階下降幅度較 π 軌域和 π* 軌域大，造成 n→π*能階差變大了，因此光的吸收波長會往短波長處位移，此稱爲藍位移或短波位移；而 π→π*的能階差，在大部分情況下變小，因此光的吸收波長會往長波長處位移，稱爲紅位移或長波位移。根據圖(二)的 A 與 A'的關係，可以發現在乙醇溶劑中的最大吸收波長較正己烷長，因此爲屬於 π→π*的長波位移，其示意圖如下所示




45. (A) 正己烷分子僅具有 σ 電子
(B) 苯分子具有 σ、π 電子
(C) 四氯化碳分子具有 n、σ 電子
(D) 乙酸分子具有 n、σ、π 電子

46. 根據朗伯比爾定律：$A=a\times b\times c$，在相同的 a、b 時：A 和 c 會呈正比，$\frac{A_1}{A_2}=\frac{c_1}{c_2}$，設未知試樣濃度 x ppm

$$\frac{0.327}{0.654}=\frac{x\ \text{ppm}\times\frac{2\ \text{mL}}{5\ \text{mL}}}{x\ \text{ppm}\times\frac{1\ \text{mL}}{10\ \text{mL}}+0.20\ \text{ppm}\times\frac{5\ \text{mL}}{10\ \text{mL}}}$$

解 $x=0.14$ ppm

47. (A) 正相層析所使用固定相是極性物質
(C) 逆相層析所使用移動相是極性物質
(D) 在逆相層析中，若增加移動相的極性，會使原先受固定相吸引之極性較低的分子更不容易被移動相帶出，從而「增加」極性較低的分子之滯留時間

48. 分子篩層析法是在分離管柱填充凝膠當固定相。凝膠是由膠體溶液凝結而成的固態物質，內部具有網狀篩孔，當分子流過填充凝膠的管柱時，大分子無法進入凝膠篩孔，而只流經凝膠及管柱間的孔隙，於是很快就流出管柱；較小的分子因爲進入凝膠內的篩孔，在管柱內停留時間較長，因此先分離出來的甲，分子比較大

49. 層析法的定量分析是利用各分子之含量與圖譜上之尖峰面積成正比的原理，因此圖譜面積最大的乙，含量最高

50. $N=16\times(\frac{30}{3})^2=1600$