

姓名：\_\_\_\_\_

編號：\_\_\_\_\_

第四十一屆國際化學奧林匹亞競賽(41<sup>th</sup> IChO 2009)

## 初選筆試試題一題目卷

98年1月3日(星期六) 下午 14:00~16:00

考試時間：120 分鐘

成績滿分：150 分 (100%)

### 注 意!!!

- 學生證(或身分證)置於桌面右上角備查。考生不得帶電子計算機與手機。
- 本試題共有二大部份，分佈在連同本頁共 10 頁(p.1~p.10) A4 紙。  
第壹部份：選擇題(共 108 分，72%)
  - 一、單選題 (1~24，共 24 題，每題 2 分，答錯倒扣 1 分，佔 48 分)；
  - 二、多選題 (1~20，共 20 題，每題 3 分，全對才給分、答錯不倒扣，佔 60 分)
- 第貳部份：非選擇題 (共三大題，共 42 分，28%)，必須在答案卷第 2~3 頁標明題號處作答，題目卷首頁提供必要之參考資料，考生不得使用電子計算機。
- 必須在答案卷上(p.1~p.3)標明題號處作答，其它地方無效。
- 本題目卷首頁寫上姓名、編號，答案卷的每一頁(p.1~p.3)都要寫上姓名、編號，考試完畢題目卷及答案卷一起繳交監考老師，不得攜出場外。
- 呼叫器、行動電話、計時器必須關機，開震動、無聲，視同作弊違規。
- 作答時請用藍、黑色原子筆 (其餘筆作答，不予計分)，可使用立可白塗改，如修改不清楚，不予計分。
- 考試開始 40 分鐘後才可以交卷。
- 考試時間共 120 分鐘。
- 參考資料：

對 數： $\log 2=0.301$ ； $\log 3=0.477$

原子量：H: 1.01      He:4.00      C: 12.01      N: 14.01      O: 16.00      Na: 23.0  
Mg:24.31      Ca: 40.1      Cu: 63.6      Ba: 137.3      Hg: 200.6      Al:27.0



9. 在 25 °C，一大氣壓下，碳、氫、甲烷及葡萄糖的燃燒熱依序為 394 kJ/mol、286 kJ/mol、890 kJ/mol、2800 kJ/mol，則下列熱反應方程式何者正確？

- (A)  $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$   $\Delta H = -890 \text{ kJ/mol}$   
 (B)  $C_s + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)}$   $\Delta H = -394 \text{ kJ/mol}$   
 (C)  $\frac{1}{2}C_6H_{12}O_{6(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 3H_2O_{(l)}$   $\Delta H = -1400 \text{ kJ/mol}$   
 (D)  $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(g)}$   $\Delta H = -572 \text{ kJ/mol}$   
 (E) 以上皆正確

10. 將  $NO_2$ ,  $NH_3$  及  $O_2$  三種氣體混合，在一定條件下，經完全反應生成  $N_2$  及  $H_2O$  (不考慮  $2NO_2 \rightarrow N_2O_4$  的反應)，則原混合氣體中， $NO_2$ ,  $NH_3$  及  $O_2$  的體積比應為下列何者？

- (A) 2 : 4 : 1                      (B) 2 : 1 : 2                      (C) 1 : 2 : 1  
 (D) 1 : 4 : 3                      (E) 1 : 3 : 4

11. 丙二烯分子式為  $CH_2 = C = CH_2$ ，試問丙二烯分子中，不接氫原子的碳與下列哪一個分子中的碳使用相同的混成軌域鍵結？

- (A) 甲醛                              (B) 丙酮                              (C) 丙烷  
 (D)  $C_{60}$                               (E) 丙炔

12. 已知化合物甲(分子式  $C_4H_{10}O$ )與濃硫酸反應生成化合物乙(分子式  $C_4H_8$ )，而化合物乙與  $Br_2$  在  $CCl_4$  溶劑中反應得化合物丙(分子式  $C_4H_8Br_2$ )，則下列化合物何者不可能是丙的結構？

- (A)  $\begin{array}{c} H_3C \\ \diagdown \\ CBr-CH_2Br \\ \diagup \\ H_3C \end{array}$                       (B)  $\begin{array}{c} H_3C \\ \diagdown \\ CH-CH_2Br \\ \diagup \\ BrH_2C \end{array}$                       (C)  $\begin{array}{c} H_2C-CHCH_2CH_3 \\ | \quad | \\ Br \quad Br \end{array}$   
 (D)  $CH_3CHBrCHBrCH_3$                       (E)  $CH_3CH_2CHBrCH_2Br$

13. 有 A、B、C 三種氣體，可能是  $Cl_{2(g)}$ 、 $HCl_{(g)}$ 、 $HBr_{(g)}$ 。已知 A，B 混合氣體不起任何反應，則下列選項何者正確？

- (A) 可以確定 A，B 為何種氣體  
 (B) 可以確定 C 為  $HCl_{(g)}$   
 (C) 可以確定 C 不是  $Cl_{2(g)}$   
 (D) 可以確定 C 不是  $HBr_{(g)}$   
 (E) 可以確定 C 不是  $HCl_{(g)}$

14. 下列六個化合物： $\text{Ni}(\text{OH})_2$ 、 $\text{ZnCl}_2$ 、 $\text{CuS}$ 、 $\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3$ 、 $\text{AgCl}$  及  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ，  
 哪些化合物可溶於水？  
 (A) 只有  $\text{ZnCl}_2$   
 (B)  $\text{ZnCl}_2$  及  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$   
 (C)  $\text{CuS}$  及  $\text{AgCl}$   
 (D)  $\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3$  及  $\text{Ni}(\text{OH})_2$   
 (E) 均不溶於水
15. 若分子式為  $\text{C}_4\text{H}_8$  的所有異構物總數為  $m$ ，可與溴行加成反應的化合物總  
 數為  $n$ ，則  $m$  和  $n$  的總和為多少？  
 (A) 6 (B) 8 (C) 10 (D) 12 (E) 14
16. 試計算由 0.5 莫耳的  $\text{H}_3\text{PO}_4$  與 0.75 的莫耳的  $\text{NaOH}$  混合後，配製成 1.0  
 公升緩衝溶液的 pH 值。(已知  $\text{H}_3\text{PO}_4$  三質子酸的三個 K 值分別是：  
 $K_{a1} = 7.5 \times 10^{-3}$ ， $K_{a2} = 6.2 \times 10^{-8}$ ， $K_{a3} = 3.6 \times 10^{-13}$ )  
 (A) 6.82 (B) 7.01 (C) 7.21 (D) 7.72 (E) 8.10
17. 下列分子或離子中，何者的中心原子滿足八隅體？  
 (A)  $\text{BeCl}_2$  (B)  $\text{BH}_4^-$  (C)  $\text{PCl}_5$  (D)  $\text{BF}_3$  (E)  $\text{XeF}_4$
18. 下列元素中，何者不是由電解法製造取得？  
 (A) 鈉 (B) 鋁 (C) 氟 (D) 氯 (E) 溴
19. 下列物質中，何者的晶體結構不具最密堆積排列？  
 (A) He (B)  $\text{H}_2$  (C)  $\text{N}_2$  (D) Ar (E)  $\text{C}_{60}$
20. 下列含氧化合物性質的敘述中，何者正確？  
 (A)  $\text{KNO}_3$  是個鹽類化合物，不具有氧化能力  
 (B)  $\text{PbO}_2$  中的 O 為 1+ 價，所以是個過氧化物  
 (C) C 與 Si 為同族元素，所以  $\text{CO}_2$  及  $\text{SiO}_2$  均為氣體  
 (D)  $\text{OF}_2$  中，O 的氧化數為 2+  
 (E)  $\text{H}_2\text{O}_2$  具氧化能力，不具還原能力
21. 根據右表的鍵能，評估下列化合物與充份  
 的氧完全反應後，何者的反應熱值最大？

鍵 (鍵能)	kJ / mol
C-H (413)	C-O (358)
O-H (463)	O=O (495)
C-C (348)	C=O (799)

- (A)  $\text{C}_3\text{H}_8$   
 (B)  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$   
 (C)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OCH}_3$   
 (D)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}$   
 (E)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$

22. 將金屬銅與酸反應，下列敘述何者不正確？
- (A) 與濃硫酸反應，生成 $\text{SO}_2$
  - (B) 與稀硫酸反應，生成 $\text{H}_2$
  - (C) 與濃硝酸反應，生成 $\text{NO}_2$
  - (D) 與稀硝酸反應，生成 $\text{NO}$
  - (E) 不會與稀鹽酸反應
23. 保持相同溫度，取下列氣體各 5 克，分別置入五個相同體積之容器中，何者之壓力最大？
- (A) 氮氣
  - (B) 氫氣
  - (C) 氦氣
  - (D) 氨氣
  - (E) 氧氣
24. 下列化合物中，何者不具極性？
- (A)  $\text{CO}_2$
  - (B)  $\text{CH}_3\text{OCH}_3$
  - (C)  $\text{H}_2\text{O}$
  - (D)  $\text{NO}_2$
  - (E)  $\text{cis}-(\text{CH}_3)(\text{H})=(\text{H})(\text{CH}_3)$

二、多選題 (1~20，共 20 題，每題答對得 3 分，全對才給分、答錯不倒扣，共 60 分)

1. 下列哪些物質的水溶液是電解質？
- (A)  $\text{Cl}_2$
  - (B)  $\text{NH}_3$
  - (C)  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$
  - (D)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
  - (E)  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$
2. 在  $\text{pH} = 1$  的無色透明溶液中，下列哪些組的離子能夠大量共存？
- (A)  $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Ag}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$
  - (B)  $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$
  - (C)  $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$
  - (D)  $\text{Zn}^{2+}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{S}^{2-}$
  - (E)  $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{S}^{2-}$
3. 下列各反應的離子反應式中，哪些是正確的？
- (A)  $\text{Fe}^{2+} + \text{Cu} \rightarrow \text{Fe} + \text{Cu}^{2+}$
  - (B)  $\text{Fe}^{3+} + \text{Cu}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$
  - (C)  $2\text{I}^- + \text{Br}_2 \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{Br}^-$
  - (D)  $3\text{I}_2 + 6\text{OH}^- \rightarrow 5\text{I}^- + \text{IO}_3^- + 3\text{H}_2\text{O}$
  - (E)  $2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

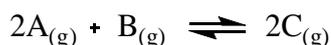
4. 下列有關碳酸氫鈉與碳酸鈉性質的比較，哪些敘述是正確的？
- (A) 在同溫的水中， $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 的溶解度大於 $\text{NaHCO}_3$ 的溶解度
  - (B) 對於熱的穩定性比較， $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 比 $\text{NaHCO}_3$ 穩定
  - (C) 與酸的反應，放出 $\text{CO}_2$ 速率的比較， $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 比 $\text{NaHCO}_3$ 劇烈
  - (D) 等質量的兩種物質分別與足量的稀鹽酸作用， $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 所消耗的鹽酸比 $\text{NaHCO}_3$ 的多
  - (E) 等質量的兩種物質，與足量的稀硫酸反應， $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 所放出的 $\text{CO}_2$ 氣體的量比 $\text{NaHCO}_3$ 的大
5. 某元素X所形成的氣態分子有三種，其式量分別為70、72、74，而三種物質的含量比為9：6：1。試問下列敘述哪些正確？
- (A) 元素X有三種同位素
  - (B) 三種 $\text{X}_2$ 的平均式量為72
  - (C) X的同位素中，有一種同位素的質量數為36
  - (D) 質量數為35的同位素所佔的百分比為75%
  - (E) X是氯元素
6. 某有機物3.0克，經完全燃燒後生成8.8克的二氧化碳與5.4克的水。下列有關該有機物組成的敘述，哪些是正確的？
- (A) 只含C與H兩種元素，不含氧元素
  - (B) 一定含有C與H兩種元素，也有可能含有氧元素
  - (C) 含C與H兩種元素的質量比為1：3
  - (D) 含C、H、O三種元素的質量比為2：6：1
  - (E) 該有機物的實驗式為 $\text{CH}_3$
7. 某無色氣體X，可能含有 $\text{CO}_2$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{HBr}$ 中的一種或數種。將X通過適量的氯水時，X恰好完全反應，沒有任何氣體剩餘。將所得的無色溶液分裝於兩支試管後，分別加入酸化的 $\text{AgNO}_3$ 與 $\text{BaCl}_2$ 溶液（所謂酸化係指在 $\text{AgNO}_3$ 與 $\text{BaCl}_2$ 溶液中，加 $\text{H}^+$ 使其變成酸性溶液），結果均產生白色沉澱。由此推論下列敘述哪些是正確的？
- (A) X中一定沒有 $\text{CO}_2$
  - (B) X中一定有 $\text{SO}_2$
  - (C) X中一定沒有 $\text{HBr}$
  - (D) X中一定有 $\text{HCl}$
  - (E) 產生的沉澱是 $\text{AgCl}$ 與 $\text{BaSO}_4$

8. 設有一反應： $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ ， $R_{\text{N}_2} = k[\text{N}_2][\text{H}_2]$ ，若 $[\text{N}_2] = 0.5 \text{ M}$ ， $[\text{H}_2] = 1.0 \text{ M}$ ，則 $R_{\text{N}_2} = 0.6 \text{ M/s}$ ，則下列敘述何者正確？
- (A) 此反應為二級反應  
 (B) 此反應中， $k$ 的單位為 $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$   
 (C)  $\text{NH}_3$ 的生成速率是 $\text{N}_2$ 消耗速率的0.5倍  
 (D) 若 $[\text{N}_2] = 1.5 \text{ M}$ ， $[\text{H}_2] = 1.0 \text{ M}$ ，則 $R_{\text{H}_2} = 1.8 \text{ M/s}$   
 (E) 工業上，此反應常以鐵粉作為催化劑

9. 下列有關游離能大小之比較，哪些是正確的？

- (A)  $\text{Ca} > \text{K} > \text{Na}$   
 (B)  $\text{Al}^{3+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+$   
 (C)  $\text{S}^+ > \text{Cl}^+$   
 (D)  $\text{He} > \text{H} > \text{Be} > \text{Li}$   
 (E)  $\text{Na} > \text{F}^-$

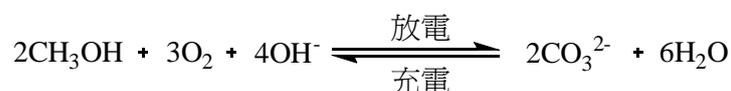
10. 定溫時，在一可以改變壓力的容器下，化合物 A 及 B 反應得化合物 C，其化學反應方程式如下：



當反應平衡時，A，B，C 的莫耳數分別為 4，2 及 4，在定溫下，則下列選項何者可使平衡向右移動？

- (A) 壓力不變，A，B，C 均各增加 1 莫耳  
 (B) 壓力不變，加入少量不參與反應的氬氣  
 (C) 體積不變，A，B，C 均各增加 1 莫耳  
 (D) 體積不變，加入少量不參與反應的氬氣  
 (E) 以上皆非

11. 某一手機電池的充放電反應式如下：



則下列敘述哪些正確？

- (A) 放電時，氧氣於正極反應  
 (B) 放電時，甲醇於陰極反應  
 (C) 放電時，化學能轉為電能  
 (D) 放電時，失去一莫耳的甲醇，轉移 12 莫耳的電子  
 (E) 放電時，電解液的  $\text{pH}$  值緩慢下降

12. 鋁是地殼中存量最多的金屬元素，以下關於鋁金屬的化學反應哪些正確？
- (A) 54克的鋁加入水中完全反應產生的氣體在1atm，0℃下，體積為67.2升
  - (B) 54克的鋁加入濃鹽酸中完全反應產生的氣體在1atm，0℃下，體積為67.2升
  - (C) 54克的鋁加入濃氫氧化鈉中完全反應產生的氣體在1atm，0℃下，體積為67.2升
  - (D) 鋁和濃硝酸沒有反應
  - (E) 以上皆是
13. 下列有關離子及分子的敘述，哪些正確？
- (A) 水合的質子 $\text{H}_3\text{O}^+$ ，最安定的形狀為三角錐形
  - (B) 因為 $\text{CO}_2$ 為直線形，所以 $\text{CO}_3^{2-}$ 為不對稱的T形
  - (C)  $\text{NH}_4^+$ 與 $\text{BF}_4^-$ 皆為四面體形狀
  - (D) 臭氧的形狀為直線形
  - (E) 因為 $\text{SF}_6$ 為安定的分子，所以與硫同族的氧，也可形成 $\text{OF}_6$ 的分子，安定存在
14. 若有 A：純水，B：乙醇，C：1%酒精水溶液，D：1%葡萄糖水溶液，E：1%食鹽水，則下列哪些敘述正確？
- (A) 沸點高低：E > D > A > C > B
  - (B) 蒸氣壓高低：E > D > A > C > B
  - (C) 凝固點：A > D > C > E
  - (D) 重量莫耳濃度：C > E > D
  - (E) 莫耳分率：D > E > C
15. 下列哪些水溶液，其 pH 值大於 7？
- (A) 1.0 M 的 NaF
  - (B) 1.0 M 的  $\text{NH}_3$  加 2.0 M 的  $\text{NH}_4\text{Cl}$
  - (C)  $1 \times 10^{-8}$  M HCl
  - (D) 1.0 M 的  $\text{Na}_2\text{S}$
  - (E) 1.0 M 的  $\text{CH}_3\text{COOH}$
16. 有關鹵素及其氫酸的性質，下列哪些敘述正確？
- (A) 電子親和力的大小順序為 F > Cl > Br > I
  - (B) 電負度的大小順序為 F > Cl > Br > I
  - (C) 分子極性的大小順序為 HF > HCl > HBr > HI
  - (D) 分子酸性的大小順序為 HF > HCl > HBr > HI
  - (E) 分子鍵能的大小順序為 HF > HCl > HBr > HI

17. 有關化合物中原子氧化數的敘述，下列哪些正確？
- (A) 氟的化合物中，F 的氧化數均為 1-
  - (B)  $\text{H}_2\text{O}$  及  $\text{H}_2\text{O}_2$  中，O 的氧化數相同
  - (C)  $\text{NO}_3$  及  $\text{NO}_2$  中，N 的氧化數相同
  - (D)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  及  $\text{SO}_3$  中，S 的氧化數相同
  - (E)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  及  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$  中，S 的氧化數相同
18. 下列有關化合物性質的敘述，哪些正確？
- (A) 催化劑不參加反應，保持不變
  - (B)  $\text{O}_2$  在有機溶劑(如己烷)中的溶解度大於水
  - (C) 等莫耳的 Ga 和 As 可熔融後製成半導體
  - (D) 過氯酸鹽易爆炸，實驗時不可加到高溫
  - (E) 氫燃料電池中，氫在陰極發生反應，生成  $\text{H}^+$
19. 化合物的結構及其混成軌域，下列有關的敘述，哪些正確？
- (A) 苯甲酸中有  $\text{sp}^3$  的混成軌域
  - (B) 環狀  $\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2$  的結構異構物中，可能有幾何異構物有 3 個
  - (C)  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  的異構物中，有順式及反式 2 種
  - (D)  $\text{FeCl}_2(\text{H}_2\text{O})_4$  的異構物中，有順式及反式 2 種
  - (E) CO 的結構中有  $\text{sp}^2$  混成軌域
20. 下列化合物，哪些具有未配對電子？
- (A)  $\text{NO}_2$
  - (B)  $\text{BH}_3$
  - (C)  $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{4+}$
  - (D)  $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$
  - (E)  $[\text{PdCl}_4]^{2-}$

## 第貳部份：非選擇題（共三大題，佔 42 分）

(必須在標明題號處作答，不得使用電子計算機)

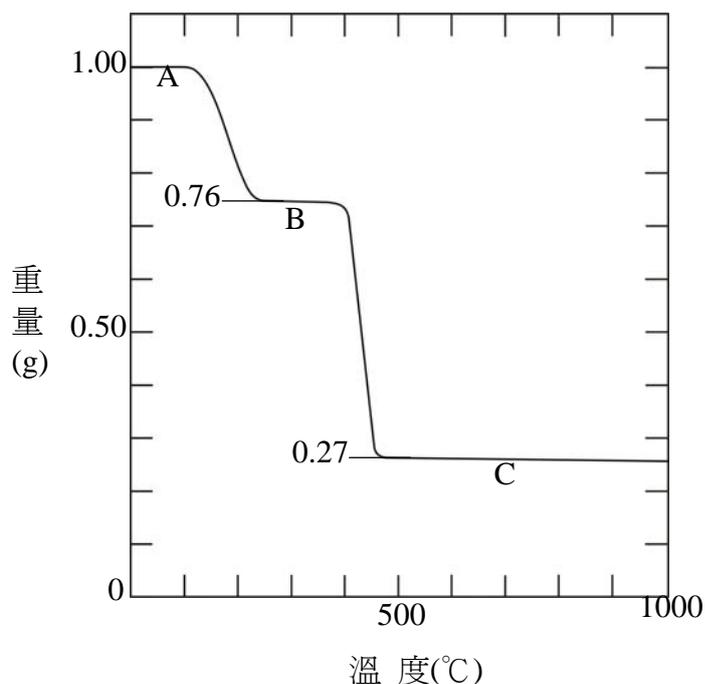
- 一、取含有結晶水的草酸鎂 ( $\text{MgC}_2\text{O}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ，代號 A) 1.00 克後加熱，逐漸提高溫度。在加熱的過程中同時通入乾氮氣，則見 A 的質量隨溫度的上升而減少的情形如圖。由圖可見在加熱的過程中，A 變為 B，繼而變為 C。已知在  $100^\circ\text{C}$  至  $250^\circ\text{C}$  間，A 會脫水（失去結晶水）。(14 分)

(1) 試求  $\text{MgC}_2\text{O}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  中的  $n$  值 (整數)。(4 分)

(2) 寫出圖中 C 的化學式。(4 分)

(3) 寫出 A→B 與 B→C 的過程中，所產生氣體的中文字稱與英文名稱。(6 分)

(註：以上(1)(2)(3)均必須列式，寫出求答的計算過程)



- 二、一位傑出女化學家執行了一系列有關鉑化合物的反應，取得了 A、B 及 C 三個化合物。她發現 A、B 及 C 都是白色、逆磁性的結晶化合物，元素分析的所得的

示性式結果亦均為  $\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2$ 。化合物 A 可溶於極性溶劑，如乙醇，但化合物 B 可溶於石油醚(烴類的混合物)和四氯化碳。化合物 A 及 B 為非電解質，但化合物 C 為強電解質。三者之中，有一個化合物可用於癌症治療。(14 分)

(1) 畫出 A(2 分)、B(2 分)及 C(2 分)的結構圖。(6 分)

(2) 說明為什麼化合物 A 可溶於極性溶劑，但化合物 B 可溶於非極性溶劑。(2 分)

(3) 寫出這些化合物中 Pt(II)離子的混成軌域。(3 分)

(4) 寫出這些化合物中 Pt(II)離子的電子組態。(3 分)

- 三、試分別回答下列與配位化學有關的問題：(14 分)

(1) 當 1.0 莫耳的  $\text{CoCl}_3(\text{aq})$  與 4.0 莫耳的  $\text{NH}_3$  混合後，其溶液中的陽離子與陰離子各幾莫耳？(2 分) 並寫出此錯合物的化學式(3 分)。(5 分)

(2) 試分別寫出  $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  (3 分)， $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$  (3 分)， $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$  (3 分) 金屬錯合時所用的混成軌域，並預測每一錯離子的分子形狀。(9 分)

姓名：

編號：

因須彌封，書寫姓名請靠右上角

第四十一屆國際化學奧林匹亞競賽(41<sup>th</sup> IChO 2009)

## 初選筆試試題—答案卷

(98年1月3日 星期六 14:00~16:00)

第壹部分：選擇題（共二大題，佔 108 分）

一、單選題（1~24，共 24 題，每題 2 分，答錯倒扣 1 分，共 48 分）

題號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
答案												
題號	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
答案												

二、多選題（1~20，共 20 題，每題答對得 3 分，全對才給分、答錯不倒扣，共 60 分）

題號	1	2	3	4	5
答案					
題號	6	7	8	9	10
答案					
題號	11	12	13	14	15
答案					
題號	16	17	18	19	20
答案					

姓名：

編號：

因須彌封，書寫姓名請靠右上角

**第貳部份：非選擇題（共三大題，佔 42 分）**

（必須在標明題號處作答，題目卷首頁提供必要之參考資料，不得使用電子計算機）

一、(14 分)

(1) (4分)

(2) (4分)

(3) (6分)

姓名：

編號：

因須彌封，書寫姓名請靠右上角

二、(14分)

(1) (6分)

(2) (2分)

(3) (3分)

(4) (3分)

三、(14分)

(1) (5分)

(2) (9分)

第四十一屆國際化學奧林匹亞(41<sup>st</sup> IChO 2009)  
**初選筆試試題—參考答案卷(閱卷)**  
 (98.1.3 星期六 14:00~16:00)

第壹部分：選擇題（共二大題，佔 108 分）

一、單選題（每題 2 分，答錯倒扣 1 分，1-24，共 24 題，共 48 分）

題號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
答案	A	B	D	B	D	C	B	B	C 或 0(無)	A	E	B
題號	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
答案	E	B	C	C	B	E	C	D	A	B	B	A

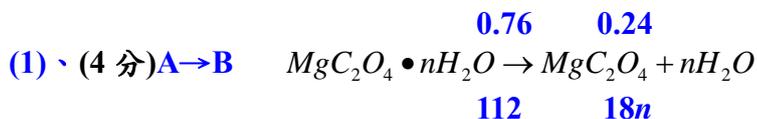
二、多選題（每題答對得 3 分，不完全對或答錯不給分也不倒扣，1-20，共 20 題，共 60 分）

題號	1	2	3	4	5
答案	ABC	CDE 或 C	CDE	ABD	DE
題號	6	7	8	9	10
答案	AE	BCE	ABE	BCDE 或 BDE	AC
題號	11	12	13	14	15
答案	ACE	BCD	AC	ACD	ABD
題號	16	17	18	19	20
答案	BCE	AD	BCD	ABD	AD

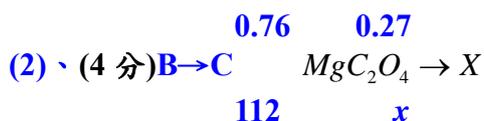
第貳部份：非選擇題（共三大題，佔 42 分）

（作答必須分開在下面第 10-12 頁標明題號處作答，題目提供必要之常數與資訊，考生不得使用電子計算機，共 42 分）

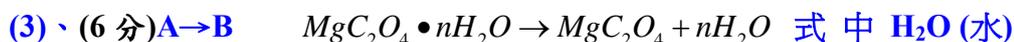
一. (14 分)



$$(0.76/112) = (0.24/18n) \quad n = 2 \dots \dots \text{Ans}$$

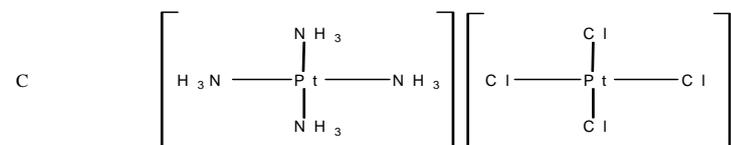
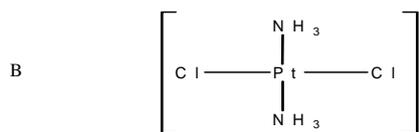
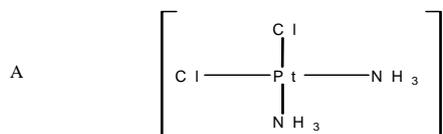


$$(0.76/112) = (0.27/x) \quad x = 40 = 24 (\text{Mg}) + 16(\text{O}) \dots \dots \text{Ans: MgO}$$



二. (14 分)

(1) 三個化合物都是四方平面結構 (平面四邊形). **A** 是 **cis-[PtCl<sub>2</sub>(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]**; **B** 是 **trans-[PtCl<sub>2</sub>(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]**; **C** 是 **[PtCl<sub>2</sub>(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>][PtCl<sub>4</sub>]** (6 分)



(2) **A** 為極性化合物，能溶於極性溶劑，**B** 為非極性化合物只溶於非極性溶劑(2 分)

(3) 在 Pt (II) 錯合離子，**dsp<sup>2</sup>** 混成軌域(3 分)

(4) 在 Pt (II) 的電子組態為 **[Xe] 5d<sup>8</sup>**(3 分)

三. (14 分)

(1) 陽離子 1 與陰離子 1 (2 分), **[Co(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>Cl<sub>2</sub>]<sup>+</sup>Cl<sup>-</sup>** (3 分)

(2) **SP<sup>3</sup>**(正四面體), **dSP<sup>2</sup>**(平面四邊形), **d<sup>2</sup>SP<sup>3</sup>**(八面體) (9 分)