

第四十一屆國際化學奧林匹亞(41st IchO 2009)

初選(筆試)試題改編/潤澤(090103)

正心中學/劉子麟

第貳部份：非選擇題 (註：沿用原試題之題號)

一、學生曾正強在實驗室製備出 X、Y 及 Z 三種含鉑的化合物，三者皆為逆磁性的白色結晶：

- ① X 的分子式為 $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$ ，可溶於乙醇(極性溶劑)中。(註：X 可用作癌症之化療藥品)
- ② Y 的分子式亦為 $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$ ，可溶於石油醚、四氯化碳(非極性溶劑)中。
- ③ Z 為離子晶體，其實驗式亦為 $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$ ，可溶於水(強極性溶劑)中。

試回答下列各個問題：

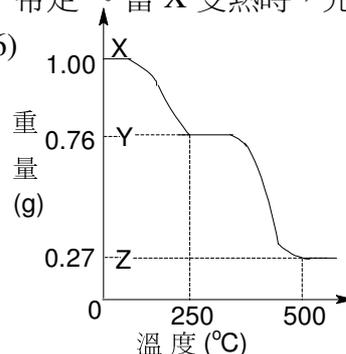
- (a) 分別寫出 X、Y 及 Z 的結構式。
- (b) 判斷三個溶液的導電性：X/ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 、Y/ CCl_4 及 Z/ H_2O
- (c) 分別寫出在 X、Y 及 Z 中，Pt(II)離子的混成軌域。
- (d) 鍵結前，Pt(II)離子的電子組態為何？

二、實驗室中，學生曾正強將 1.00 克的草酸鎂結晶 X [$\text{MgC}_2\text{O}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}(\text{s})$] 緩慢加熱，在加熱過程中，逐漸提高溫度，並通入純氮將反應所生成的氣體/蒸氣“帶走”。當 X 受熱時，先分解成 Y；再由 Y 分解成 Z。(原子量：Mg=24、C=12、O=16)

(註：Y 及 Z 皆為固態產物，呈白色粉末狀；Z 對熱十分穩定)

試回答下列各個問題：

- (a) 在 X 的化學式中，n=?
- (b) 分別寫出 Y 及 Z 的化學式。
- (c) 寫出 Y 熱分解成 Z 的反應方程式，並須平衡各個係數。

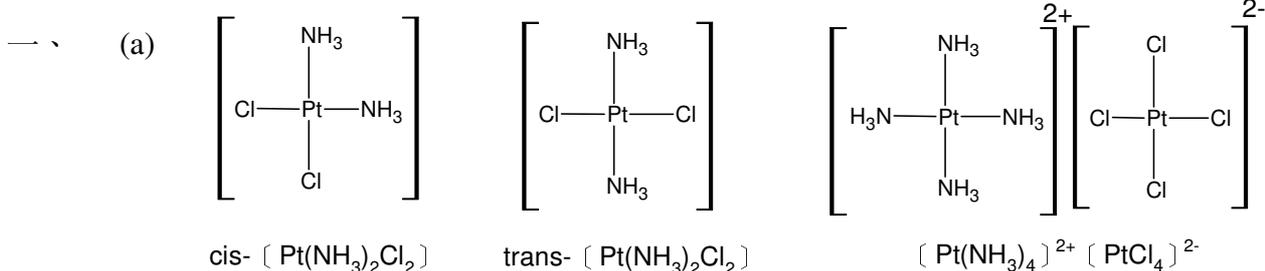


參考答案：

X

Y

Z



- (b) 在 X/ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 及 Y/ CCl_4 中，因溶液不含離子，故無法導電；
在 Z/ H_2O 中，含有 [$\text{Pt}(\text{NH}_3)_4$]²⁺(aq) 及 [PtCl_4]²⁻(aq)；可藉離子的移動而導電。
- (c) Pt(II)離子的混成軌域皆為 dsp^2
- (d) Pt(II)離子的電子組態皆為 $[\text{Xe}]4f^{14}5d^8$

二、

- (a) n=2
- (b) Y 為 MgC_2O_4 、Z 為 MgO
- (c) $\text{MgC}_2\text{O}_4(\text{s}) \longrightarrow \text{MgO}(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$