

*入場通知書編號：_____

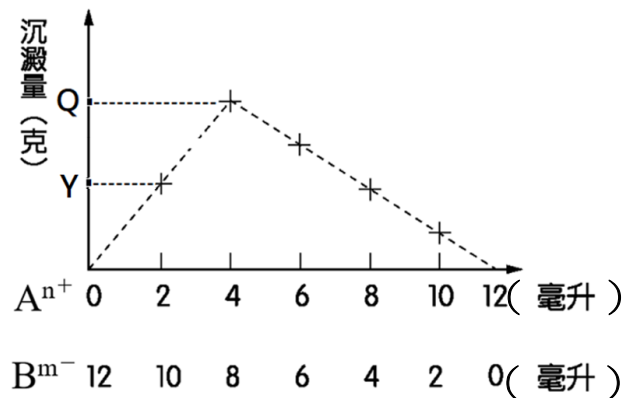
注意：①作答前先檢查答案卷，測驗入場通知書編號、座位標籤號碼、應試科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案卷作答者，不予計分。
 ②本試卷為一張單面，非選擇題共 4 大題，每題各 25 分，共 100 分。
 ③非選擇題限以藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，並請依標題指示之題號於各題指定作答區內作答。
 ④請勿於答案卷上書寫姓名、入場通知書編號或與答案無關之任何文字或符號。
 ⑤本項測驗僅得使用簡易型電子計算器（不具任何財務函數、工程函數、儲存程式、文數字編輯、內建程式、外接插卡、攝(錄)影音、資料傳輸、通訊或類似功能），且不得發出聲響。應考人如有下列情事扣該節成績 10 分，如再犯者該節不予計分。1. 電子計算器發出聲響，經制止仍執意續犯者。2. 將不符規定之電子計算器置於桌面或使用，經制止仍執意續犯者。
 ⑥答案卷務必繳回，未繳回者該節以零分計算。

第一題：

下表是某定溫下的硝酸鉛、硝酸銀、硝酸鉻等三種溶液，分別與氯化鈉、氫氧化鈉、硫化鈉、硫酸鈉等四種溶液作用的結果（所有溶液的濃度都是 0.01 M）。表中「+」代表產生沉澱物，「-」代表沒有沉澱發生。

	NaCl(aq)	NaOH(aq)	Na ₂ S(aq)	Na ₂ SO ₄ (aq)
Pb(NO ₃) ₂ (aq)	+(甲)	+	+	+
AgNO ₃ (aq)	+	+	+(乙)	-
Cr(NO ₃) ₃ (aq)	-	+	+	-

在相同溫度下，將含有 0.150 M 的 Aⁿ⁺(aq) 與含 0.225 M 的 B^{m-}(aq)，按圖示橫座標的體積混合，體積與所得沉澱物 A_mB_n(s) 質量的關係圖如下圖，沉澱物 Q 點的質量約為 61.8 毫克。A_mB_n(s) 為上列沉澱表中的某一反應產物，其在水中的溶度積常數 K_{sp}=2.7×10⁻³¹。(原子量：Pb=207, Ag=108, Cr=52, Na=23, S=32, N=14, O=16, H=1)



請根據上述資訊，回答下列問題：

- (一) 表中 (甲) 沉澱物的化學式與 (乙) 沉澱物的顏色分別為何？【4 分】
- (二) 沉澱物 A_mB_n(s) 是沉澱表中的哪一種物質？(以化學式作答，並說明原因)【3 分】
- (三) 在同溫度下，若將 A_mB_n(s) 只溶入純水中，其溶解度為多少 M？(列算式作答)【4 分】
- (四) 圖中 Y 點溶液中，[Aⁿ⁺] 與 [B^{m-}] 的離子濃度約為多少 M？(列算式作答)【4 分】
- (五) 在有沉澱物 A_mB_n(s) 的飽和水溶液中，加入過量的氫氧化鈉溶液，請用反應式說明發生的現象。【5 分】
- (六) 在含有 Pb²⁺、Ag⁺、Cr³⁺ 的水溶液中，要分析出來這三種陽離子，請使用上述沉澱表中試劑說明分離方法。【5 分】

第二題：

秤取 5.0 公克含有雜質的 NaHC₂O₄(s) 固體，加水溶解稀釋成 100 毫升水溶液（假設溶液中的雜質不會進行任何反應），隨即進行下列探究與實作活動。

步驟 1：量取上述配製的 NaHC₂O₄ 水溶液 40 毫升置於甲容器中，再滴入幾滴酚酞後，利用已標定的 0.25 M 之 NaOH(aq) 進行滴定，結果滴入 20 毫升 NaOH(aq) 恰達當量點。(原子量：Na=23, O=16, C=12, H=1)

步驟 2：將剩餘 60 毫升的 NaHC₂O₄ 水溶液，加入少許硫酸，置於另一乾淨的甲容器中，將未知濃度的 KMnO₄(aq) 置於乙容器中，結果滴入 20 毫升 KMnO₄(aq) 恰達當量點。(KMnO₄ 式量=158)

請根據上列資訊，回答下列問題：

- (一) 化合物 NaHC₂O₄ 的中文名稱為何？其中碳原子的氧化數為多少？【4 分】
- (二) 說明步驟 1 與步驟 2 兩實驗，分別達當量點時的顏色變化。【4 分】
- (三) 容器甲和乙分別為哪一種容器？【4 分】
- (四) 寫出步驟 2 的離子反應方程式並加以平衡。【4 分】
- (五) 原樣品中 NaHC₂O₄ 的純度百分率為多少%？(須列算式說明)【3 分】
- (六) 步驟 2 反應中的還原劑為哪一種物質？且 KMnO₄(aq) 的未知濃度為多少 M？(須列算式說明)【6 分】

第三題：

- (一) 草酸鈣在 pH=4.00 緩衝的溶液中，[Ca²⁺] 的莫耳溶解度為多少 M？【13 分】
 - (二) 草酸根([C₂O₄²⁻]) 的莫耳溶解度為多少 M？【12 分】
- [K_{sp}=1.7 × 10⁻⁹; K₁= 5.60×10⁻²; K₂=5.42×10⁻⁵; K_w=10⁻¹⁴]

第四題：

一脂肪族化合物，其分子式為 C₄H₉Br，具有以下氫譜(¹H NMR)：

多重峰(m)，δ4.1 (1H)；多重峰(m)，δ1.8；雙重峰(d)，δ1.7；三重峰(t)，δ1.0 (3H)。

請問這個化合物的結構為何？(須詳細描述其結構並說明之)【25 分】