

考試別：調查人員
等別：三等考試
類科組：化學鑑識組
科目：分析化學
考試時間：2小時

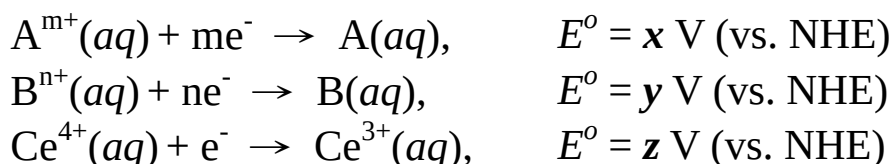
座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

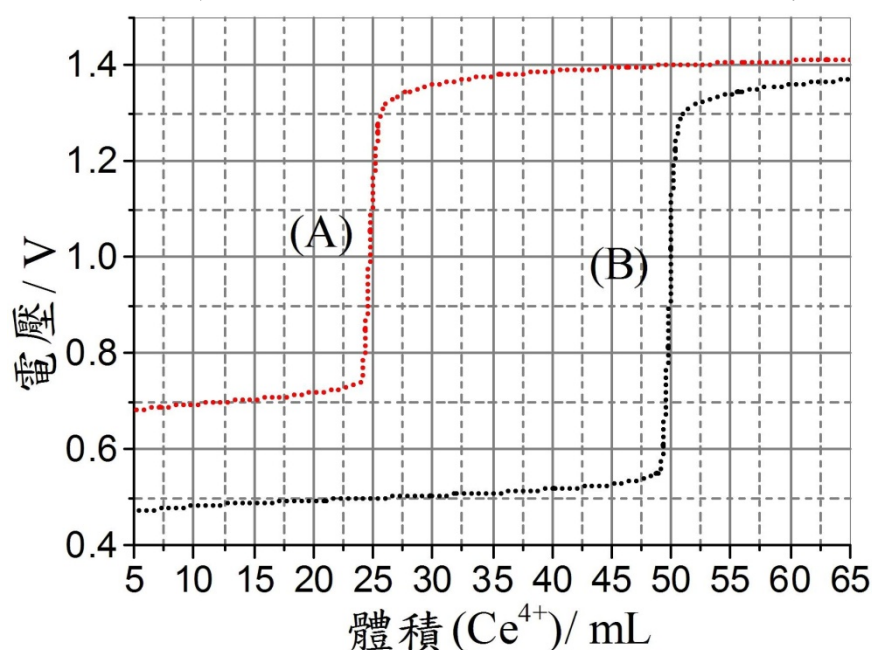
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、已知鄰苯二甲酸氫鉀（簡稱 KHP）是實驗室中常用的一級標定物，可藉以標定未知濃度的酸鹼物質，詳述如何利用 KHP 標定未知濃度的鹽酸溶液。(10 分)
- 二、硫代硫酸鈉 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$) 可有效還原碘，但因式量不確定且易分解，故非一級標定物。元素態碘 (I_2) 雖可氧化硫代硫酸鈉，卻難溶於水，故不能藉由秤重，直接配製成已知濃度的標準溶液。礙於這些限制，詳述如何配製標準硫代硫酸鈉溶液。(10 分)
- 三、銻 (IV) 離子 (Ce^{4+}) 是一氧化劑，可氧化 A 與 B，使之成為 A^{m+} 與 B^{n+} 離子，其中 x 、 y 與 z 分別代表各相關半反應的標準還原電位值，而 m 與 n 為其電子轉移數：



- (一)若以濃度為 0.001 M 的 Ce^{4+} 離子滴定 25.00 mL、0.001 M 的 A 或等體積、等濃度的 B 時，系統的電壓值顯現出如下圖中曲線 A 與 B 所示的變化，則 x 的數值為何？詳述計算過程，否則不予計分，其中工作電極為 Pt，而參考電極為 NHE。(10 分)



- (二) n 的數值為何？詳述計算過程，否則不予計分。(5 分)
- (三) z 的數值為何？詳述計算過程，否則不予計分。(5 分)

106年公務人員特種考試司法人員、法務部
調查局調查人員、國家安全局國家安全情報
人員、海岸巡防人員及移民行政人員考試試題

代號：40650

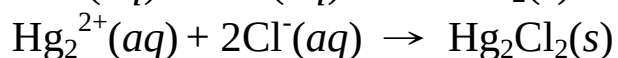
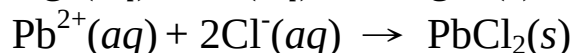
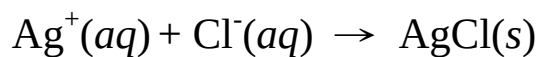
全一張
(背面)

考試別：調查人員
等別：三等考試
類科組：化學鑑識組
科目：分析化學

四、現有一公升硝酸溶液，內含 Hg_2^{2+} 、 Pb^{2+} 與 Ag^+ 離子，濃度均為 0.001 M。若先以 NaOH 調整該溶液的 pH 值至 7.0，再加入 3.17 莫耳的 NaCl，則各離子的濃度變化如下表所示。

$[\text{Hg}_2^{2+}]/\text{M}$	$[\text{Ag}^+]/\text{M}$	$[\text{Pb}^{2+}]/\text{M}$
1×10^{-19}	5×10^{-11}	1×10^{-6}

(一)試問加入多少莫耳的 NaCl 時，鉛離子將開始沉澱？詳述計算過程，否則不予計分，已知各金屬離子會與氯離子進行下列反應，且體積變化可忽略不計。(10 分)



(二)承題(一)，若再逐滴加入氨水，則溶液內部分沉澱物會因而溶解。當沉澱不再溶解後進行過濾，則濾液中所含的主要金屬離子為何？寫出其化學式及所涉及的平衡反應式，化學式不正確或反應式未平衡則不予計分。(10 分)

五、已知碘 (I_2) 氧化維生素 C (簡稱 $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ ；式量：176) 時，會產生 $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_6$ 與 HI。

(一)寫出維生素 C 與碘的平衡反應式。(10 分)

(二)已知某藥錠中含有維生素 C，且以 0.001 M 的碘溶液滴定含有 0.100 克該藥片的溶液時，須加入 20.00 mL 的碘溶液，才能使澱粉指示劑顯現藍色，試問每一百公克的該藥錠中至多含有多少克維生素 C？(10 分)

六、乙二胺四乙酸，簡稱 EDTA，是有效的金屬螯合劑，可與多數金屬離子反應而形成穩定的金屬錯離子，惟須在鹼性環境下施行，否則難見成效。

(一)已知金屬離子在鹼性溶液中多會形成難溶性鹽而沉澱，為何以 EDTA 進行濃度分析時，不在酸性溶液中進行，反而常在鹼性的氨水中進行，詳述原因？(10 分)

(二)承題(一)，既加入氨水，為何又在其中加入氯化銨？詳述其故。(10 分)