

# 經濟部所屬事業機構 111 年新進職員甄試試題

類別：化學

節次：第三節

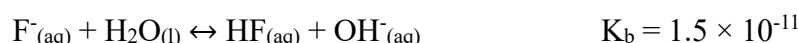
科目：1. 分析化學 2. 儀器分析

注意  
事項

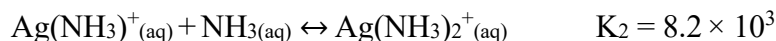
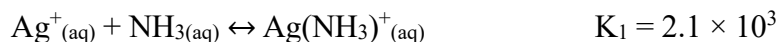
1. 本試題共 2 頁(A4 紙 1 張)。
2. 可使用本甄試簡章規定之電子計算器。
3. 本試題分 6 大題，每題配分於題目後標明，共 100 分。須用黑色或藍色原子筆或鋼筆在答案卷指定範圍內作答，不提供額外之答案卷，作答時須詳列解答過程，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
4. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。
5. 考試結束前離場者，試題須隨答案卷繳回，俟本節考試結束後，始得至原試場或適當處所索取。
6. 考試時間：120 分鐘。

一、請計算下列固體於水溶液中的溶解度：(2 題，每題 10 分，共 20 分)

(一) 在溫度 25 °C 下，CaF<sub>2(s)</sub>於 pH = 3.00 水溶液中的溶解度。(相關平衡常數如下)



(二) AgCl<sub>(s)</sub>於含有 10.0 M NH<sub>3(aq)</sub>溶液中的溶解度。(相關平衡常數如下)



二、在溫度 25 °C 下，將 0.600 g Fe(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> · 6H<sub>2</sub>O(分子量=392.13)溶於 0.400 L 的 1.00 M 硫酸水溶液，若以 0.0200 M KMnO<sub>4(aq)</sub>進行滴定，並以電位計(potentiometer)量測溶液電位變化，該電位計以 Pt 為指示電極，飽和甘汞電極(S.C.E)為參考電極(E = 0.241 V)，相關半反應之標準電位如下，請回答下列問題：(3 題，共 20 分)



(一) 請計算反應達當量點所需 KMnO<sub>4(aq)</sub>之體積(L)。(5 分)

(二) 請計算反應達當量點時顯示電位為何(計算至小數點後第 3 位，以下四捨五入)? (10 分)

(三) 請計算本氧化還原滴定反應的平衡常數。(5 分)

三、請回答下列有關標準添加法(Standard Addition)的問題。(2題，每題5分，共10分)

(一)請簡述標準添加法的基本原理及目的。

(二)以原子放射光譜法分析一血清待測樣品中的 $\text{Na}^+$ 濃度，測得訊號強度為4.27 mV，而後於95.0 ml 血清樣品中添加5.00 ml 的2.08 M  $\text{NaCl}_{(\text{aq})}$ ，測得訊號強度為7.98 mV，請計算原血清樣品中的 $\text{Na}^+$ 濃度(M)。

四、在高解析 $^1\text{H-NMR}$ 光譜中，請推測：(2題，共14分)

(一) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$  三組吸收峰之多重譜線(multiplet)數量。(6分)

(二)如上述(一)，若吸收峰之多重譜線數量大於1，則其譜線間之相對面積比。(8分)

五、CO 的紅外線光譜有一吸收峰在 $2,170\text{ cm}^{-1}$ ，請計算：(3題，每題6分，共18分)

(一)C-O 原子間的約化質量(reduced mass)。

(二)C-O 鍵的力常數(force constant)(單位 dyne/cm)。

(三) $^{14}\text{CO}$  的波數(wave number)(單位  $\text{cm}^{-1}$ )。

六、草酸鈣水合物(hydrated calcium oxalate,  $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )的熱重分析(TGA)結果如下圖，請由圖譜之分析數據，推論三段熱分解反應方程式，非由分析數據推論之方程式不計分。(原子量：Ca = 40.08；C = 12.01；O = 16.00；H = 1.01) (18分)

