

等 別：三等考試
類 科：環境檢驗
科 目：分析化學
考試時間：2 小時

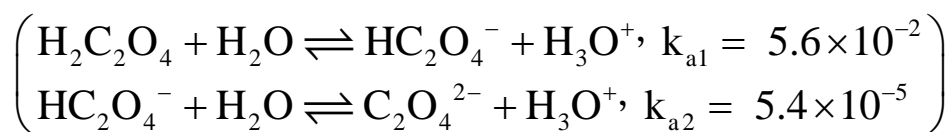
座號：_____

※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、以 0.1 M 的 NaOH 標準溶液滴定 25 毫升 0.1 M 的 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (草酸) 溶液，請計算當草酸溶液分別加入 0 mL、25 mL 及 50 mL 時，其 pH 值為多少？(15 分)



二、將 CaF_2 放入 0.01 M 的 NaF 溶液中，請回答下列問題：

(一)忽略活性因素， CaF_2 的溶解度值為多少？(10 分)

(二)考慮活性因素，Ca 的活性係數 0.676，F 的活性係數 0.9， CaF_2 的溶解度值為多少？(10 分)

(CaF_2 的 $K_{sp} = 3.4 \times 10^{-11}$)

三、請回答下列問題：

(一)採樣時，如何確認所採取的樣品，在採樣及運送過程中有無遭受污染？(9 分)

(二)實驗室進行水質樣品分析品管措施中，添加標準品分析的目的為何？(4 分)

(三)實驗室有一組河川水中鐵離子濃度分析的添加標準品查核樣品分析的回收率數據，95.61%、93.72%、98.77%、95.67%、91.77%、99.78%、99.11%、96.36%、92.56%、93.27%、99.03%、95.78%、98.95%、93.29%、94.16%及 96.77%。用上述的數據所繪製查核樣品分析的品質管制圖，請問：此品質管制圖的警告上限值 (UWL)、警告下限值 (LWL)、管制上限值 (UCL) 以及管制下限值 (LCL) 各為多少？(12 分)

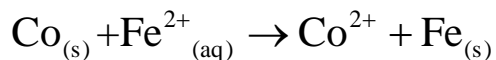
四、某緩衝溶液其含 0.4 M 醋酸與 1.0 M 醋酸鈉，試求：

(一)緩衝溶液的 pH 值等於多少？(10 分)

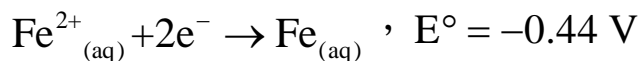
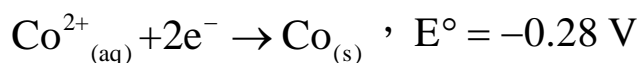
(二)於此 1 公升緩衝溶液中加入 2 克 NaOH 後，此溶液的 pH 值等於多少？
(10 分)

(醋酸 $k_a = 1.8 \times 10^{-5}$ ，NaOH 分子量 = 40 克/莫耳)

五、下列氧化還原反應：



在 25°C 下，其標準還原電位為：



在 25°C 下，

$$E = E^\circ - \frac{0.0592}{n} \log \frac{[\text{Co}^{2+}]}{[\text{Fe}^{2+}]}$$

n：為氧化還原反應中半反應轉移的電子莫耳數

試求：

(一) 25°C 下，此氧化還原反應的平衡常數。(10 分)

(二) 25°C 下，當 $[\text{Fe}^{2+}] = [\text{Co}^{2+}] = 0.1 \text{ M}$ ，此時溶液的電位值為多少 V？
(10 分)