

109年公務人員特種考試關務人員、身心障礙人員考試及
109年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

考試別：關務人員考試

等別：四等考試

類科：化學工程

科目：分析化學概要

考試時間：1 小時 30 分

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。

原子量 H：1.01, C：12.01, O：16.00, Na：23.00, Cl：35.45, S：32.07

一、水楊酸($C_7H_6O_3$)於 $25^\circ C$ 之飽和水溶解度為 $0.248 g/100 mL$ ，其 $pK_a = 2.97$ ，試計算該水溶液之 pH 值。(10 分) 取該飽和水楊酸溶液 $500 mL$ ，加入 $NaOH$ 水溶液 $500 mL$ 將其 pH 值調整至 3.00，請問要用幾克之純 $NaOH$ 配製 $NaOH$ 水溶液？(15 分)

二、計算下列數值之答案及其絕對及相對不確定度，答案以適當之有效數字表示。(20 分)

$$\frac{[5.97(\pm 0.06) - 2.86(\pm 0.02)]}{22.2(\pm 0.2)} = ?$$

三、 H_3PO_4 (98.00 g/mol), NaH_2PO_4 (119.98 g/mol), Na_2HPO_4 (141.96 g/mol), Na_3PO_4 (163.94 g/mol), $pK_1 = 2.15$, $pK_2 = 7.20$, $pK_3 = 12.35$

(一)請問配置 pH 6.00 的磷酸緩衝溶液應該使用上述那兩種物質？(2 分)

(二)各需該兩種物質鹼：酸之莫耳濃度比為多少？(10 分)

(三)配總磷酸物質 0.100 M 之上述緩衝溶液 2.00 L，各需該兩種物質幾克？(8 分)

四、定量次氯酸鈉之濃度，次氯酸鈉 ($NaOCl$) 溶液稀釋 20 倍後，取 25 mL，加入約 2 g 之過量 KI ，在 0.5 M 之 H_2SO_4 環境中反應後，以 0.0050 M $Na_2S_2O_3$ 溶液滴定 16.8 mL 達滴定終點。

(一)請寫出參與測定 $NaOCl$ 之反應物種之氧化還原反應平衡式，包括滴定部分。(10 分)

(二)本測定使用澱粉水溶液作為指示劑，請問該指示劑加入被滴定物之時機，是在滴定開始前加入，還是在滴定終點前加入？說明您選擇加入時機之原因。(5 分)

(三)設該次氯酸鈉水溶液密度為 1.00，請計算該水溶液 $NaOCl$ 之百分濃度。(10 分)

五、某實驗室以已知濃度鉀離子進行分析鉀離子之方法選擇，方法 1 為測量 256 mg/L 之水溶液 5 次，其結果分別為 266, 243, 231, 209, 226 mg/L；方法 2 為測量 125 mg/L 之水溶液 5 次，其結果分別為 113, 83.2, 141, 104, 121 mg/L。請問何方法之準確度較高？何方法精密度較高？(10 分)