

100年公務人員特種考試海岸巡防人員考試、100年公務人員特種考試關務人員考試、100年公務人員特種考試稅務人員考試、100年特種考試退除役軍人轉任公務人員考試及100年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：34720 全一頁

等 別：四等關務人員考試

類(科)別：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。

一、解釋下列各項：

(一)緩衝溶液 (Buffer Solution) (3分)

(二)ppm (濃度單位) (3分)

(三)準確度 (Accuracy) 和精確度 (Precision) (6分)

(四)當量點 (Equivalence Point) 和滴定終點 (End Point) (6分)

(五)有效數字 (Significant Figure) (3分)

(六)空白樣品 (Blank Sample) (3分)

二、(一)計算 $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 於水中之溶解度 (6分)

(二)計算 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 於水中之溶解度 (6分)

註： $K_{sp}(\text{Mn}(\text{OH})_2) = 2.0 \times 10^{-13}$ ， $K_{sp}(\text{Fe}(\text{OH})_3) = 2.0 \times 10^{-39}$ ， $K_w(\text{H}_2\text{O}) = 1.0 \times 10^{-14}$

三、計算下列各水溶液之酸鹼值 (pH)。

(一)0.10 M  $\text{NH}_4\text{Cl}$ 水溶液 (6分)

(二)0.10 M  $\text{NH}_4\text{Cl}$  和 0.050 M  $\text{NH}_3$ 水溶液 (6分)

(三)0.050 M  $\text{NH}_3$ 水溶液 (10分)

註： $K_a(\text{NH}_4^+) = 5.70 \times 10^{-10}$ ， $K_w(\text{H}_2\text{O}) = 1.0 \times 10^{-14}$

四、(一)硬水 (Hard Water) 的量測是針對水中的那類離子？(2分) 並且以相當量的何種化合物為硬度指標？(2分)

(二)一個含 24.5 ppm  $\text{CaCO}_3$ 之 25 mL水溶液，以乙二胺四乙酸 (EDTA) 標準溶液滴定需 1.25 mL EDTA達當量點，請問EDTA之莫耳濃度 (Molarity) 為何？(6分)

註：原子量：Ca = 40.1，C = 12.0，O = 16.0

五、以紫外線可見光光譜儀 (或比色計) 分析二成份混合水溶液樣品中之鈀離子 ( $\text{Pd}^{2+}$ ) 和金離子 ( $\text{Au}^{3+}$ ) 含量，首先將二離子與  $\text{C}_{19}\text{H}_{24}\text{N}_2\text{S}_2$  形成 Pd complex 和 Au complex，此二錯化合物分別在 485 nm 和 635 nm 有最大吸收波長，請以計算式比爾定律 (Beer's Law) 說明如何測得 ( $\text{Pd}^{2+}$ ) 和 ( $\text{Au}^{3+}$ ) 之濃度。(20分)

六、說明如何利用氣相層析儀 (GC) 分離一系列直鏈狀烷類 (甲烷、乙烷、丙烷、丁烷、戊烷和己烷) 化合物。(說明請包括固定相的選擇及滯留時間之先後和原因) (12分)