

系所別： 環境工程研究所 丙組 科目：

分析化學

參  
考  
用

1. 請定義下面名詞。(a)significant figures, (b)Coefficient of variance, (c)Precision。(12%)
2. CdS 較  $Tl_2S$  不溶於水。在  $[H_2S]=10^{-1}M$  的溶液中，將  $0.1MCd^{2+}$  及  $Tl^+$  分離之 pH 應維持在何種範圍？(假設離子濃度小於  $10^{-4}M$  時，表示離子已經完全被移除。)(12%)
 
$$CdS(s) \rightleftharpoons Cd^{2+} + S^{2-} \quad [Cd^{2+}][S^{2-}] = 1 \times 10^{-27}$$

$$Tl_2S(s) \rightleftharpoons 2Tl^+ + S^{2-} \quad [Tl^+]^2[S^{2-}] = 6 \times 10^{-22}$$

$$H_2S + 2H_2O \rightleftharpoons 2H_3O^+ + S^{2-} \quad \frac{[H_3O^+]^2[S^{2-}]}{[H_2S]} = 1.2 \times 10^{-21}$$
3. 無碳酸根 NaOH 溶液配製後馬上測其濃度為  $0.05118M$ ，若將  $1.000L$  之溶液暴露於大氣中一段時間，且吸收  $0.1962g$  的  $CO_2$ 。求使用酚酞為指示劑的醋酸溶液滴定时，會有多少的相對碳酸根誤差是因  $CO_2$  污染所致。(12%)
4. 當  $Fe(SCN)^{2+}$  濃度達到  $6.4 \times 10^{-6}M$  時，一般的觀察者才能察覺出其紅色。因此，在以  $0.100M$  KSCN 滴定  $50.0mL$ ， $0.050M$   $Ag^+$  的溶液，欲使滴定誤差減少到零時需要  $Fe^{3+}$  的濃度為何？( $AgSCN$  之  $K_{sp}$  為  $1.1 \times 10^{-12}$ ， $Fe(SCN)^{2+}$  之  $K_f$  為  $1.05 \times 10^3$ ) (12%)
5. (a)請導出 Nernst Equation  
(b)何謂標準電極電位( $E^0$ )。  
(c)計算下列反應的平衡常數
 
$$2MnO_4^- + 3Mn^{2+} + 2H_2O \rightleftharpoons 5MnO_2(s) + 4H^+$$
 其中  $MnO_4^- + 4H^+ + 3e^- \rightleftharpoons MnO_2(s) + 2H_2O \quad E^0 = +1.695V$   
 $MnO_2(s) + 4H^+ + 2e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 2H_2O \quad E^0 = +1.23V \quad (12\%)$
6. 在水質分析中，硬度的檢測常使用 EDTA 滴定法。請畫出以  $0.0100M$  EDTA 滴定  $50.0mL$   $0.00500M$   $Ca^{2+}$  溶液之 pCa 的 EDTA 體積函數曲線。溶液為 pH=10.0 之緩衝溶液。(  $K_{CaY} = 5.0 \times 10^{10}$ ，pH=10 時 EDTA 之  $\alpha_4 = 3.5 \times 10^{-1}$  ) (12%)
7. 何謂 Beer's Law? 請解釋下面的名詞：(a)Chromophore, (b)Bathochromic shift, (c) Hyperchromic shift。(12%)
8. 物質 A 及 B 在一  $30cm$  管柱中，滯留時間分別為  $t_A=16.40$  分， $t_B=17.63$  分，有一不停留物種通過管柱時間為  $1.3$  分，A 及 B 之峰底寬分別為  $1.11$  及  $1.21$  分。計算(a)管柱解析度，(b)管柱中平均平板數目，(c)平板高度，(d)達到解析度為  $1.5$  之管柱長度。(16%)