

類 科：商品檢驗

科 目：普通化學

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。

一、請計算下列有關水溶液平衡性質的應用題。

(一)已知在 25°C 下， $\text{Cu}(\text{IO}_3)_2$ 的 K_{sp} 值是 1.4×10^{-7} ，請計算在此溫度下 $\text{Cu}(\text{IO}_3)_2$ 的溶解度。(4 分)(二)若將濃度為 0.400 M 的氨水溶液以 1.5 倍體積的鹽酸做滴定，可使溶液達到當量點 (equivalence point)，請計算此當量點的 pH 值為何？(NH_3 的 $K_{\text{b}} = 1.8 \times 10^{-5}$) (8 分)(三)將 200.0 mL 濃度為 0.250 M 的 Na_3PO_4 水溶液與 135.0 mL 濃度為 1.000 M 的 HCl 溶液，以及 100.0 mL 濃度為 0.100 M 的 NaCN 溶液均勻混合。請計算最後混合溶液的 pH 值為何？(HCN , $K_{\text{a}} = 6.2 \times 10^{-10}$ ； H_3PO_4 , $K_{\text{a1}} = 7.5 \times 10^{-3}$ ； H_2PO_4^- , $K_{\text{a2}} = 6.2 \times 10^{-8}$) (8 分)

二、請回答下列有關原子、離子性質或分子軌域的問題。(每小題 4 分，共 20 分)

(一)下列雙原子分子或離子當中，有那些是順磁性質？

 He_2^+ , B_2 , C_2 , N_2 , O_2 , O_2^- , NO^+ , P_2

(二)一個原子內最多有幾個電子可以擁有下列的量子數 (quantum number)？

1. $n = 5$, $m_l = +1$ ；2. $n = 1$, $l = 0$, $m_l = 0$ 。(三)為何 O_2^+ 離子比 O_2^- 離子穩定？

(四)請說明下列電子親核過程是吸熱還是放熱？

1. $\text{O}_{(\text{g})} + \text{e}^- \rightarrow \text{O}^-_{(\text{g})}$ ；2. $\text{O}^-_{(\text{g})} + \text{e}^- \rightarrow \text{O}_2^-_{(\text{g})}$ 。

(五)請寫出下列分子中心原子的混成軌域 (hybridization orbital)。

1. XeF_4 ；2. OCN^- 。

三、請將下列性質的數值或程度大小作排列。

(一)電負度 (electronegativity)：Ti, Zr, Co, Rh。(3 分)

(二)還原能力 (reducing ability)：Cs, Rb, K, Na, Li。(3 分)

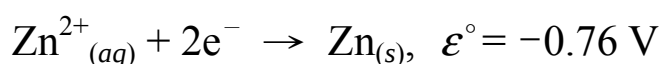
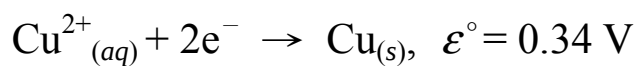
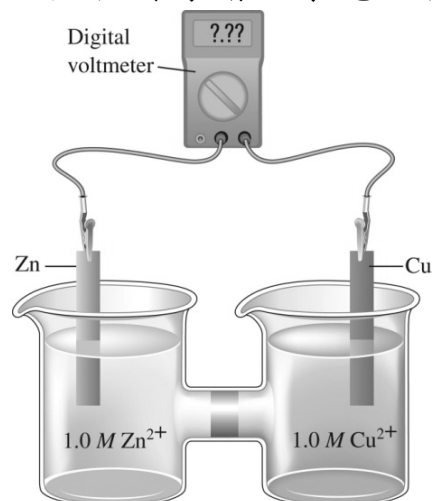
(三)粒子半徑： O^+ , O , O^- 。(3 分)(四)鍵角： $\angle \text{H}-\text{O}-\text{H}$ (H_2O), $\angle \text{H}-\text{N}-\text{H}$ (NH_3), $\angle \text{H}-\text{C}-\text{H}$ (CH_4)。(4 分)(五)路易斯酸性 (Lewis acidity)： BF_3 , BCl_3 , BBr_3 。(4 分)

(六)遮蔽能力 (shielding ability)：s, p, d, f 軌域。(3 分)

(請接背面)

類 科：商品檢驗
科 目：普通化學

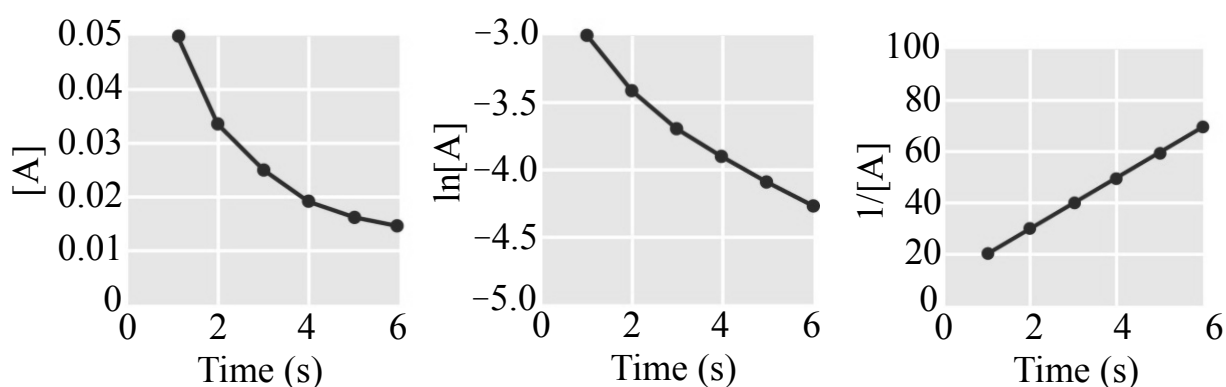
四、請回答下列有關化學電池簡圖的問題。



- (一)何者為還原劑 (reducing agent)？何者為氧化劑 (oxidizing agent)？(6 分)
 (二)請計算電池的標準電位 (standard cell potential $\varepsilon^{\circ}_{\text{cell}}$)。(8 分)
 (三)隨著放電時間增長，請指出那一個電極的重量變重？那一個電極的重量減少？(6 分)

五、請回答下列有關化學反應動力學的問題：

- (一)當一個一級反應，達到 75% 完成度的時候，需要花費 320 秒。請問到達第一個半生期 (half-life, $t_{1/2}$) 所需的時間，以及到達第二個半生期所需的時間各為多少？(6 分)
 (二)請寫出反應 $aA \rightarrow B$ 的反應積分速率定律 (integrated rate law)。(6 分)
 1. 零級反應；2. 一級反應；3. 二級反應。
 (三)對一個假設性的反應： $A \rightarrow 2B + C$ ，其化學動力學實驗數據以下列方式作圖 (濃度單位 = mol/L)。(8 分)



1. 此反應的反應級數為何？
 2. 當反應時間為 9 秒時，反應物 A 的濃度 [A] 為何？