

臺灣菸酒股份有限公司 102 年從業職員及從業評價職位人員甄試試題

甄試類別【代碼】：從業評價職位人員 / 農化技術員【E9210】

專業科目 2：普通化學(含分析化學)

\* 請填寫入場通知書編號：\_\_\_\_\_

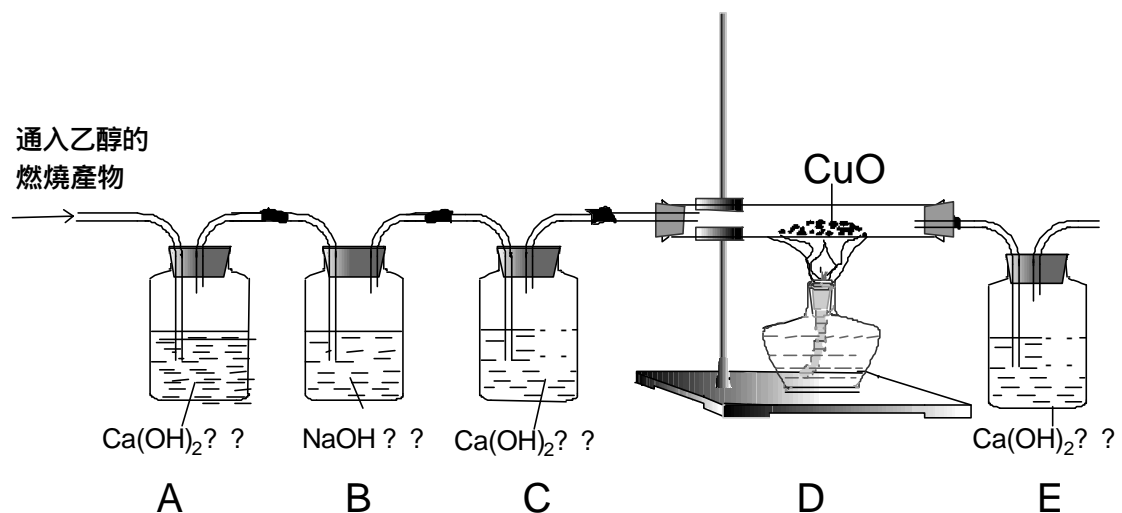
注意：①作答前須檢查答案卷、入場通知書編號、桌角號碼、應試類別是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。  
 ②本試卷為一張雙面，共有四大題之非選擇題，各題配分均為 25 分。  
 ③非選擇題限以藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，並請從答案卷內第一頁開始書寫，違反者該科酌予扣分，不必抄題但須標示題號。  
 ④應考人得自備簡易型電子計算機，但不得發出聲響，且不具財務、工程及儲存程式功能。應考人於測驗時將不符規定之電子計算機放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，該科扣 10 分；計算機並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。  
 ⑤請勿於答案卷上書寫應考人姓名、入場通知書號碼或與答案無關之任何文字或符號。  
 ⑥答案卷務必繳回，未繳回者該科以零分計算。

題目一：

乙醇 (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) 是以高粱、玉米、薯類等為原料，經過發酵、蒸餾製得，屬於可再生能源。乙醇在足量的氧氣中完全燃燒時生成二氧化碳和水，如果氧氣不足，乙醇燃燒可能還有一氧化碳生成。利用下圖實驗裝置進行實驗，檢驗乙醇的燃燒產物中是否含有二氧化碳和一氧化碳。

(提示： $\text{CO} + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{CO}_2 + \text{Cu}$ )

【已知：原子量 C = 12, H = 1, O = 16, Cu = 63.5】



有甲、乙、丙三位同學，分別完成上述實驗並將觀察到的現象，記錄如下表。

	實驗現象			實驗結論	
	A 裝置	C 裝置	E 裝置	是否有 CO <sub>2</sub>	是否有 CO
甲	變渾濁	沒變渾濁	沒變渾濁	有	沒有
乙	變渾濁	變渾濁	變渾濁	有	可能有
丙	沒變渾濁	沒變渾濁	變渾濁	( )	有

請回答下列問題：

- (一) 依丙同學實驗觀察的結果，推論並說明表中( )的答案。【5分】
- (二) 實驗裝置中的 CuO，其功能是催化劑，還是氧化劑或還原劑？請說明原因。【5分】
- (三) 寫出乙醇在足量氧氣中完全燃燒的化學反應式。(係數必須為最簡單整數比)【5分】
- (四) 若燃燒一定量的乙醇，得到 8.8 克的二氧化碳和 11.2 克的一氧化碳，在該反應過程中生成水的質量是多少克？【5分】
- (五) 「酒測」可利用橙色的二鉻酸鉀溶液，在酸性的環境中檢驗酒精濃度，其反應方程式(未平衡)如下所示。  

$$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{aq}) + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{K}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$$
 試寫出氧化劑「二鉻酸根」在此反應中的還原半反應離子反應式。  
 (提示： $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}^+ \rightarrow$ ) (係數必須為最簡單整數比)【5分】

題目二：

某生在超市買了一瓶洗馬桶用的鹽酸，回家後想進一步了解鹽酸的製造方法與用途，於是上網查到下列資料：

以食鹽與硫酸溶液混合加熱後即可製得氯化氫氣體，其反應式如下：  

$$2\text{NaCl}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g}) + \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$$

某生在理化老師的指導下，製備鹽酸並做了一系列有關鹽酸與其他物質的反應。某生取密度為 1.8 g/cm<sup>3</sup>、98% 的 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(aq) 100 mL 與足量的 NaCl 完全反應，請回答下列問題：  
 (H = 1; Mg = 24; Cl = 35.5; Cu = 63.5)

- (一) 若要收集氯化氫氣體，請說明應選用何種方法最佳？(排水集氣法、向上排空氣法、向下排空氣法)【3分】
- (二) 將所產生的 HCl(g) 完全溶於水中，配成 500 g 的鹽酸溶液，請問此鹽酸的重量百分濃度為多少%？【5分】
- (三) 承(二)將上述實驗所得之鹽酸溶液，量取 146 g 與 9.6 g 鎂完全反應後，將所得氫氣以排水集氣法收集後，將氫氣全部通過灼熱且足量的氧化銅，產物為 Cu 與 H<sub>2</sub>O，請問所得的 Cu 有多少公克？【5分】
- (四) 承(三)將上述實驗所得的 Cu 加入濃硝酸溶液，可產生紅棕色之 NO<sub>2</sub> 氣體。  
 1. 請問 NO<sub>2</sub> 分子中氮原子的混成軌域？【3分】  
 2. 繪出該氣體的路易斯電子點式。【3分】
- (五) NO<sub>2</sub> 氣體容易偶聚成「雙聚物」。  
 1. 請繪出該「雙聚物」的結構式。【3分】  
 2. 該「雙聚物」是否具有共振結構？【3分】

【請接續背面】

### 題目三：

(一) 色層分析 (Chromatography) 技術是一種非常有效而且複雜的分離技術，請回答下列有關問題：

1. 色層分析技術主要藉由分子的哪些物理特性來分離混合物？【3分】
2. 何謂薄層色層分析 (Thin-layer chromatography, TLC) 滯留時間值  $R_f$  ( $R_f$  value)？【2分】

(二) 一食品製造廠製造出 800 箱果凍，因包裝或製程過程中不良，造成若干破損。若您是一商品稽核員，假設不良率為 18.3%，即每 300 包中有 55 包有破損。請計算：

1. 您所設定之不良率的相對標準偏差 (Relative standard deviation, RSD) 為何？【5分】
2. 對於全部 800 箱(以 12 包 / 箱計)果凍商品而言，其絕對標準偏差 (Absolute standard deviation) 值為何？【5分】
3. 假設不良品的機率為 21%，相對標準偏差 (Relative standard deviation, RSD) 為 5%，則需取多少樣本？【5分】

(三) 已知一實驗為零級反應，其單一反應物之反應的資料如下：

反應時間 t (s)	0	10	20	30
濃度[A] (M)	0.64	0.52	0.4	0.28

試求此反應之速率常數為何？【5分】

### 題目四：

(一) 請判斷下列各有效數值之位數：

1. 0.0035    2. 1.024    3.  $1.06 \times 10^{-3}$     4. 12.35    5. 3852    【5分】

(二) 當 30 mL 之 0.05 M  $\text{HIO}_3$  與 20 mL 之 0.02 M  $\text{CaCl}_2$  溶液混合時，是否會產生沉澱？ ( $\text{Ca}(\text{IO}_3)_2$   $K_{sp} = 7.1 \times 10^{-7}$ ) 【5分】

(三) 請計算  $5.0 \times 10^{-3}$  M 硫酸亞鐵銨溶液之溶液離子強度 (ionic strength,  $\mu$ )？【5分】

(四) 用二苯鈉甲苯溶液分解 0.1134 g 阿特寧 (Aldrin,  $\text{C}_{12}\text{H}_8\text{Cl}_6$ ) 殺蟲劑後，分解液再用稀硝酸萃取並利用莫耳法滴定其中氯含量，分析過程用去 15.25 mL  $\text{AgNO}_{3(aq)}$  滴定液。而 1.5424 g/L  $\text{NaCl}_{(aq)}$  20 mL 要 11.5 mL  $\text{AgNO}_{3(aq)}$  中和，空白試劑則用去 0.5 mL  $\text{AgNO}_{3(aq)}$ 。請計算：

1.  $\text{AgNO}_{3(aq)}$  莫耳濃度為何？【5分】
2. 此殺蟲劑樣品中含阿特寧百分比？【5分】

(原子量：H：1；Cl：35.5；C：12；Na：23；Ca：40；I：126.9；S：32；Fe：55.8；N：14)