

國立臺中文華高級中學 101 學年度
數理暨語文資賦優異學生鑑定—第二階段
化學科試題題目卷

測驗說明：

- 一、依題序(一、二、三)，及小題號(1, 2, 3...)順序，在化學科答案卷上作答，始給分數。
- 二、不必抄題，答案為方程式時，必須平衡係數。計算題務必寫出計算過程，最後答案應連同單位劃線標出。
- 三、草稿或計算可利用題目卷空白處，總分 50 分。

一、實驗題

小琪發現實驗室藥品架上有四個裝未知物質的容器，老師給他一張可能的清單 如下表所示：

A	B	C	D	E	F
N ₂	SO ₂	NH ₃	CO	CO ₂	NO ₂
G	H	I	J	K	L
1M NaCl _(aq)	1M KMnO _{4(aq)}	1M NaOH _(aq)	1M HCl _(aq)	1M CuSO _{4(aq)}	醋酸

小華將四個容器分別標上甲、乙、丙、丁，並作了一些實驗，結果彙整如下：

(實驗一)甲、乙是無色氣體

(實驗二)丙、丁是液體，一種具顏色，另一種是無色

(實驗三)用潤濕的藍色石蕊試紙測試乙和丁，兩者皆使石蕊試紙呈紅色

(實驗四)將甲氣體與鎂燃燒反應可得黃色的固體

(實驗五)將乙氣體通入丙中可使丙顏色褪色

(實驗六)將數滴 0.1M 硝酸銀滴入丁中，可使丁立刻產生白色沉澱，但滴入丙中並不產生白色沉澱

根據以上的資料，甲、乙、丙、丁各為何？

1. 甲 為 _____ (2 分)
2. 乙 為 _____ (2 分)
3. 丙 為 _____ (2 分)
4. 丁 為 _____ (2 分)

二、實驗題：

食醋中醋酸(CH₃COOH)含量的測定

實驗步驟如下：

(a)稱取 0.510g 的 KHP (分子量:204，一種單元酸)並加水配成 20.0mL，標定 NaOH 標準液時，到達滴定終點的 NaOH_(aq)用量為 25.0mL。

(b)取 2.0mL 食醋(密度 1.01g/ml)，加入 20mL 的蒸餾水，再以酚酞當指示劑，用已標定的 NaOH_(aq)滴定，需 16.0mL 才達到滴定終點。則：(原子量:C=12，H=1，O=16)

1. KHP 的中文名稱為何？(2 分)
2. 步驟(b)到達滴定終點時溶液呈何種顏色？(2 分)
3. 寫出步驟(b)的淨離子反應方程式。(2 分)
4. 試求此食醋中所含醋酸的重量百分濃度為若干%？(2 分)
5. 為什麼 NaOH_(aq)需先經過標定來確定濃度？(2 分)

三、有 4.8 克甲烷和 17.6 克氧氣點火燃燒，當兩者剛好完全反應後，產物含 $\text{CO}_{(g)}$ 、 $\text{CO}_{2(g)}$ 、 $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ 之混合氣體甲 x 克，將甲通過無水的過氯酸鎂($\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$)後，剩下氣體乙 y 克，將乙通入足量石灰水，則生成白色沉澱 z 克，試求 x、y、z 各為若干克？(原子量:Ca=40，C=12，H=1，O=16)(6 分)

四、原子與原子間連接以化學鍵來鍵結，鍵結方式不同，即造成結構不同，下列關於 C_4H_8 烴類分子可能的結構，回答以下問題：

1. 若不考慮幾何異構物， C_4H_8 的化合物有 3 種烯烴，繪出其結構，並寫出命名。(結構 3 分，命名 3 分)
2. 上述異構物中，指出何者具有幾何異構物？並繪出「順式」結構。(4 分)
3. 繪出 C_4H_8 的環烷類異構物，並寫出命名。(結構 2 分，命名 2 分)

五、下列四種尿素 ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) 水溶液，

甲：2.0 M 比重為 1.08 乙：2.0 m 丙：重量百分比 16.0% 丁：莫耳分率 0.05

1. 上述四種尿素溶液之濃度表示值，何者最可能因溫度的改變而不同？(2 分)
2. 上述四種尿素溶液之濃度大小如何排列（由大至小）？(4 分)

六、氧化還原反應是一種電子轉移的反應，其中還原劑失去電子，氧化劑獲得電子。在酸性溶液中，二鉻酸鉀常作為氧化劑進行滴定還原劑，今以二鉻酸鉀酸性溶液滴定 Fe^{2+} 溶液，反應生成 Cr^{3+} 及 Fe^{3+} ，試求下列問題：(原子量:K=39，Cr=52，O=16，Fe=55.8)

1. 寫出離子反應方程式並平衡之。(2 分)
2. 此反應中若要獲得 1 莫耳電子需若干克 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ？(2 分)
3. 若要將 0.1M 300mL Fe^{2+} 溶液完全反應為 Fe^{3+} ，則須加入 0.05M $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液若干毫升？(2 分)