

**國立臺中文華高級中學 100 學年度**  
**數理暨語文資賦優異學生鑑定—第二階段 化學科試題卷**

測驗說明：請依題序(一、二、三)，及小題號(1, 2, 3...)順序，在化學科「答案卷」上作答，不必抄題。答案為方程式時，必須平衡係數。請勿用鉛筆作答，計算題務必寫出計算過程，否則不予計分。最後答案應連同單位劃線標出。滿分 50 分。

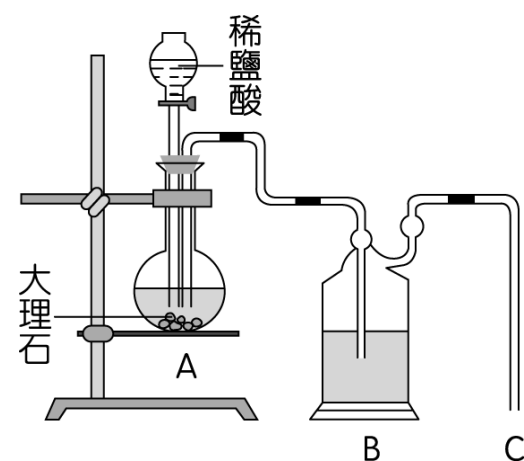
一、以下各小題中皆有兩種物質，請各寫出兩種區別它們的方法（因為是化學藥品，不得用嘴巴嘗試），且須說明如何區別。  
（每小題 4 分，共 8 分）

- 1.碳酸鈉水溶液（0.1M）和氫氧化鈉水溶液（0.1M）
- 2.氯化鉀水溶液和純水

二、化學反應可能會產生下列現象：1.放熱          2.吸熱          3.顏色改變          4.產生沉澱          5.產生氣體  
請各舉出一個化學反應的例子符合上述現象，並以化學平衡方程式表示之。      （每小題 2 分，共 10 分）

三、右圖為製造  $\text{CO}_2$  氣體之實驗裝置，請回答下列各題：（每小題 2 分，共 10 分）

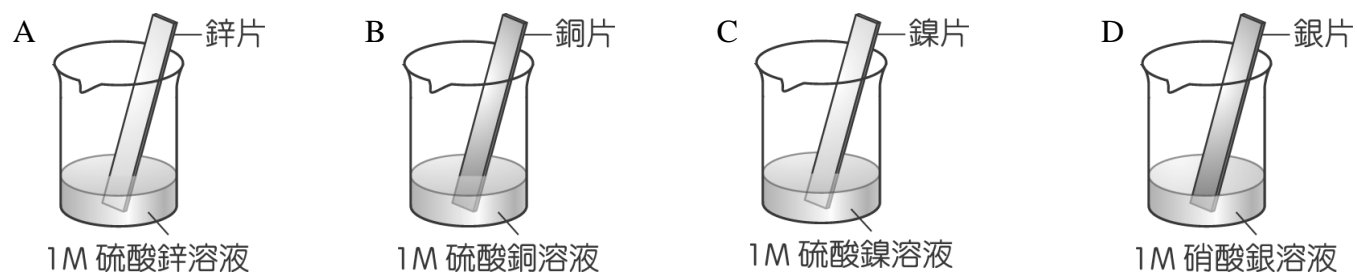
- 1.圖中何處有誤？如何更正？
- 2.本實驗是否須加熱？
- 3.由 B 瓶所得之  $\text{CO}_2$  常夾帶有  $\text{HCl}_{(\text{g})}$ ，則 B 瓶中應置入何物以去除  $\text{HCl}_{(\text{g})}$ ？理由為何？
- 4.在 C 處可利用哪一種方法收集  $\text{CO}_2$  氣體？
- 5.欲檢驗二氧化碳的存在，可將其通入飽和石灰水中，請寫出本反應之化學平衡方程式。



四、沉澱反應是很重要且常見的化學變化，而溶液中離子所產生的沉澱反應常具有特異性，使其廣為運用在混合物的分析，我們稱為離子分析法。操作的時機是已知待測樣品的概略成分後，找尋適當的試劑依序加入，每加入一種試劑僅產生一種沉澱物。假定每次發生的沉澱反應皆屬完全沉澱，則經過多次沉澱後，可使樣品中的離子一一分離出來，藉以確定樣品中離子的成分。若今天有一混合溶液中含有 A、B、C、D、E 五種金屬離子與甲、乙、丙、丁、戊 五種試劑反應後的結果如下表所示。請利用 甲~戊 五種試劑，設計一方法將混合溶液中 A~E 五種金屬離子分離。（5 分）

	甲	乙	丙	丁	戊
A	○	×	○	○	○
B	×	○	○	○	○
C	×	○	○	×	○
D	×	×	○	×	○
E	×	×	×	×	○
○：有沉澱產生      ×：沒有沉澱產生					

五、在 A、B、C、D 四燒杯中各放入 30 毫升 1 M 的硫酸鋅、硫酸銅、硫酸鎳及硝酸銀，依序以鋅片、銅片、鎳片、銀片為電極，構成 4 個半電池，鹽橋內裝有  $\text{NaNO}_3(\text{aq})$ ，請回答下列問題：



1. 哪兩個半電池所組成的化學電池，其電位差最大？（2分）
2. 承上題，請寫出該電池之全反應式？（2分）
3. 請繪出此化學電池之簡圖，並標明陰、陽極與正、負極及電子流的流向，注意伏特計之兩端應標示（+）、（-）。（3分）

六、某同學欲測定「未知濃度的  $\text{HCl}$  溶液之濃度」及「胃藥錠中碳酸鈣的純度」，其實驗操作過程如下：

I. 精稱 10.00 克  $\text{NaOH}_{(\text{s})}$ （式量 = 40），配成 500 mL 溶液。

II. 精確稱取已經乾燥過的 KHP（單質子弱酸，式量 = 204）2.04 克。將稱好之 KHP 置入 200 mL 錐形瓶中，以約 50 mL 蒸餾水溶解，加入數滴酚酞為指示劑。

III. 洗淨滴定管，以少量蒸餾水沖洗過，再以  $\text{NaOH}$  溶液潤洗兩遍，然後裝入  $\text{NaOH}$  溶液。

IV. 以滴定管內之  $\text{NaOH}$  溶液，滴定 KHP 溶液至呈淡桃紅色（維持 30 秒不褪色），此時用去  $\text{NaOH}$  溶液 25 毫升。

V. 再以  $\text{NaOH}$  溶液滴定未知濃度的  $\text{HCl}$  溶液 40 mL（已加入數滴酚酞），發現滴入  $\text{NaOH}$  溶液 25 毫升時恰達滴定終點。

VI. 取 2 克含有  $\text{CaCO}_{3(\text{s})}$ （式量 = 100）之胃藥錠，置入 400 mL 的 0.1 M  $\text{HCl}$  溶液中，待其完全反應，加熱後冷卻，剩餘之溶液須以 20 mL  $\text{NaOH}$  溶液方能中和。

試以上述數據，回答下列問題。（每小題 2 分，共 10 分）

1. 滴定前，步驟 II 中盛裝 KHP 粉末的錐形瓶若有少量乾淨蒸餾水殘留於瓶內，對實驗有何影響？
2. 步驟 VI 中為何需將溶液加熱？
3. 標定出的  $\text{NaOH}$  溶液濃度為多少 M？
4. 未知濃度的  $\text{HCl}$  溶液，其濃度為多少 M？
5. 胃藥片中  $\text{CaCO}_{3(\text{s})}$  之純度為若干%？