

114學年度高雄市高級中學數學及自然學科
能力競賽複賽

【高雄中學】

化學科實驗試題

日期：114年11月13日

編號：_____號

總分：_____分

【本競賽試題連同封面及計算紙共計8張】

【高雄中學】

編號：_____

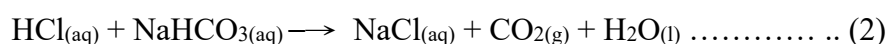
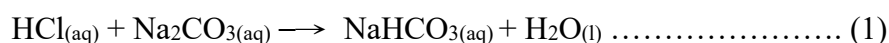
題目：試樣中 NaHCO_3 與 Na_2CO_3 含量的測定

注意：

1. 進入實驗競賽場地，請著實驗衣及相關安全器具，並於右上角填寫編號。參賽同學在操作實驗時，一定要全程戴手套及護目鏡。
2. 請勿穿短褲和拖鞋。留長髮者須將長髮綁好；瀏海過長者，請用髮夾夾好。
2. 檢查您桌的藥品及器材是否齊全，若不齊全，請舉手請評審老師補齊；若已齊全，則請坐好，靜待評審老師宣佈實驗開始。
3. 本試題可使用科學型計算機。

壹、說明

混合鹼是由兩種或兩種以上的鹼或鹼性鹽類組成的混合物，常見組合包括碳酸鈉與碳酸氫鈉、碳酸鈉與氫氧化鈉。以鹽酸滴定碳酸鈉與碳酸氫鈉混合鹼時，會發生下列反應



現在有一個待測試樣，已知含有碳酸氫鈉與碳酸鈉。請由試題中所列器材、藥品和您所學習的知識，利用酸鹼滴定法來測定出碳酸氫鈉與碳酸鈉佔有多少重量百分比。

(原子量：Na=23；H=1；C=12；O=16)

貳、實驗器材：

一、個人使用器材

編號	名 稱	數量	編號	名 稱	數量
1	天平（可精秤至小數點第二位）	1 台	13	安全吸球	1 個
2	滴定管架與夾	1 組	14	玻璃漏斗(75mm)	2 支
3	50 mL 滴定管	1 支	15	3mL 塑膠吸管	2 支
4	125 mL 錐形瓶	6 個	16	秤量紙	6 張
5	100 mL 燒杯	1 個	17	試藥匙	2 支
6	250 mL 燒杯	2 個	18	洗滌用毛刷	1 支
7	500 mL 燒杯	1 個	19	廚房紙巾	3 張
8	100 mL 容量瓶	1 支	20	洗滌瓶	1 支
9	250 mL 容量瓶	1 支	21	玻棒	1 支
10	25 mL 量筒	1 支	22	抹布	1 條
11	50 mL 量筒	1 支	23	標籤紙	10 格
12	25 mL 刻度吸管	1 支			

二、共用器材（置於講桌上或附近）

1. 蒸餾水
2. 廚房紙巾
3. 秤量紙
4. 廢液桶
5. 乳膠手套(XL、L、M、S)
6. 標籤紙

參、實驗藥品

- | | |
|---------------------------------------|------------|
| 1. 待測試樣 | 一包（約 10 克） |
| 2. Na_2CO_3 固體（一級標準品） | 一包（約 2 g） |
| 3. 鹽酸水溶液（約 2M） | 約 50mL |
| 4. 甲基橙指示劑 | 1 瓶 |
| 5. 酚酞指示劑 | 1 瓶 |

肆、實驗步驟

一、配製與標定鹽酸水溶液

1. 精確量取 25.0mL 的 2M 鹽酸溶液，置入 250mL 容量瓶內，加入蒸餾水配製得 250mL 的鹽酸標準溶液，將適量溶液裝入滴定管內備用。
2. 精秤約 0.3 克純的 $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$ 置於 125mL 錐形瓶內，加約 20.0mL 蒸餾水溶解之，滴入 2~3 滴酸鹼指示劑（自行選擇），並以標準溶液標定之，紀錄滴定體積，並計算出鹽酸標準溶液之體積莫耳濃度。
3. 再重複步驟 2 二次。

二、碳酸氫鈉與碳酸鈉重量百分比之定量

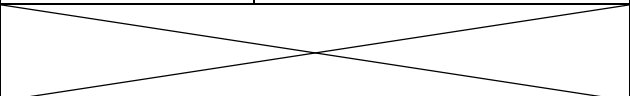
1. 秤約 0.4~0.6 克的固體試樣三份。
2. 取一份固體試樣精秤其重量，並置入 125mL 錐形瓶內，加入 20.0mL 蒸餾水攪拌溶解之。
3. 將此溶液滴加 2~3 滴適當酸鹼指示劑，以標準溶液滴定至終點，紀錄滴定體積，隨後再滴入 2~3 滴另一種酸鹼指示劑，繼續滴定至溶液顏色變化為止，紀錄第二階段標準溶液之滴定體積。
4. 再重複步驟 2~3 二次。

伍、實驗記錄

一、配製與標定鹽酸水溶液

1. (20%)

滴定時使用的指示劑為何？ _____

實驗 編號	$\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s})$ 的 克數(g)	鹽酸溶液滴定 體積(mL)	鹽酸溶液的 濃度(M)
1			
2			
3			
平均			

鹽酸標準溶液濃度 _____ M。

2. 寫出相關計算式 (20%)

答：

二、NaHCO₃ 重量百分比之定量

1. (30%)

① 固體試樣重_____克

	酸鹼指示劑名稱	滴定終點溶液顏色變化	鹽酸標準溶液體積 (mL)
第一階段滴定			
第二階段滴定			
NaHCO ₃ 重量百分濃度 (%)			
Na ₂ CO ₃ 重量百分濃度 (%)			

② 固體試樣重_____克

	酸鹼指示劑名稱	滴定終點溶液顏色變化	鹽酸標準溶液體積 (mL)
第一階段滴定			
第二階段滴定			
NaHCO ₃ 重量百分濃度 (%)			
Na ₂ CO ₃ 重量百分濃度 (%)			

③ 固體試樣重_____克

	酸鹼指示劑名稱	滴定終點溶液顏色變化	鹽酸標準溶液體積 (mL)
第一階段滴定			
第二階段滴定			
NaHCO ₃ 重量百分濃度 (%)			
Na ₂ CO ₃ 重量百分濃度 (%)			

NaHCO₃ 重量百分濃度(%)的平均值_____ wt%

Na₂CO₃ 重量百分濃度(%)的平均值_____ wt%

2. 寫出相關計算式 (30%)

答：

【計算紙】