

# 實驗四、中和滴定

---

目的：使用已標定之標準酸或鹼溶液測定未知物溶液中鹼或酸的含量。

## 標準酸鹼：

---

- 一級標準液：分子量大，減少秤重誤差。
- 二級標準液：以一級標準液標定後之溶液。(副標準液)
- 常用一級標準酸：鄰苯二甲酸氫鉀 (M.W. 204.22)
- 常用一級標準鹼：碳酸鈉 (M.W. 105.99)

## 二氧化碳之影響：

- CO<sub>2</sub> 易溶於水呈酸性，影響鹼的消耗量。
- 常壓下，濃度  $1.5 \times 10^{-5}$  M。
- 校正：
  1. 做空白滴定。
  2. 配製的蒸餾水先煮沸，除去 CO<sub>2</sub>。

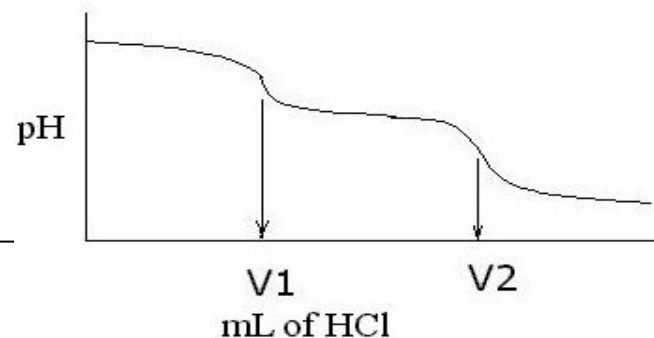
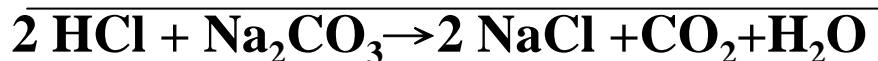
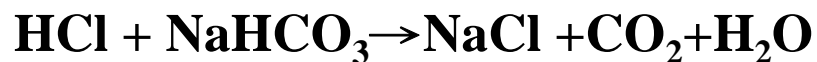
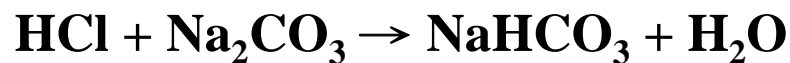
# 指示劑：

---

- 判斷滴定終點。
- 指示劑通常為有機弱酸或弱鹼。

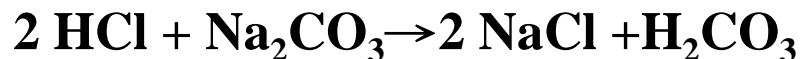
原理：

(一)碳酸鈉標定鹽酸：



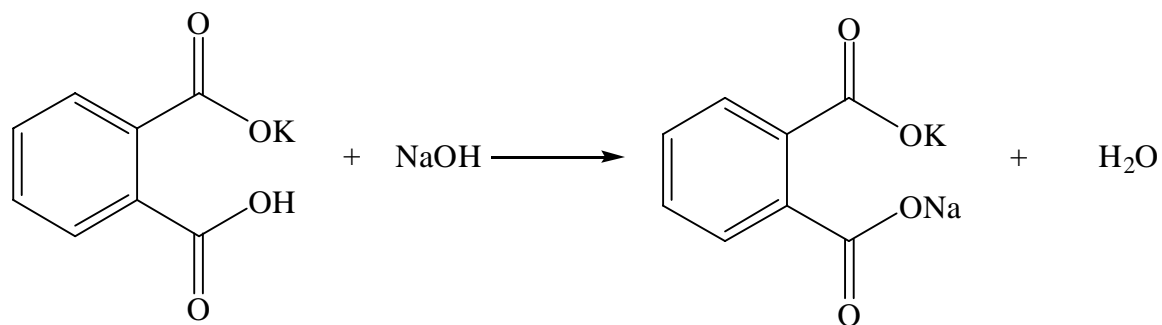
指示劑：溴甲酚綠

變色範圍：3.8 (yellow) → 5.4 (blue)



$\text{H}_2\text{CO}_3$  存在使溶液呈綠色，加熱生成  $\text{CO}_{2(g)} \uparrow$

## (二)鄰苯二甲酸氫鉀 (KHP) 標定 NaOH



指示劑：酚酞

變色範圍：8.3 (colorless) → 10.0 (red)

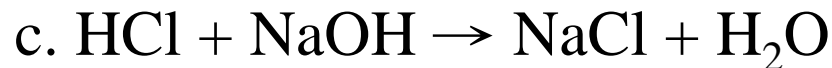
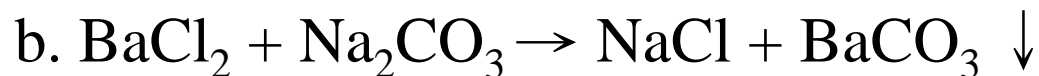
---

### (三) $\text{NaHCO}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 混合物分析

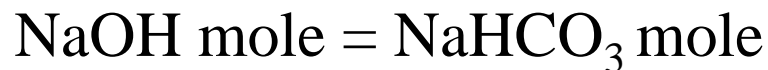
(1) 加  $\text{HCl}$  滴定：

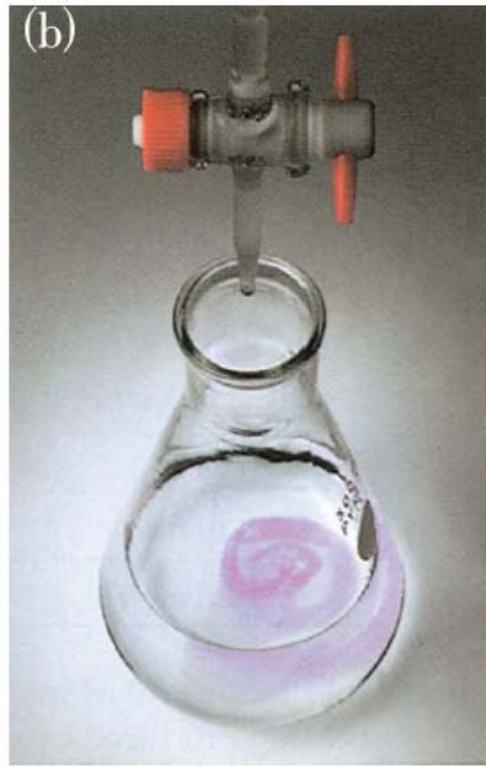
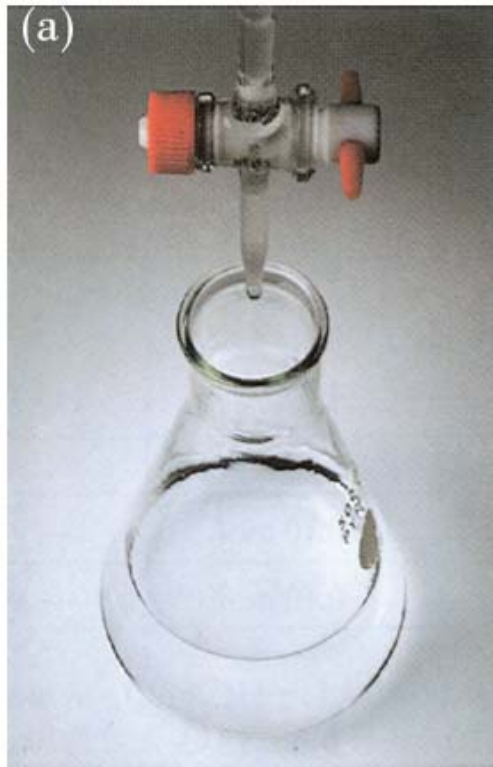


(2) 先加過量  $\text{NaOH}$ ，再用  $\text{HCl}$  滴定  $\text{NaOH}$  的消耗量：



可得知  $\text{NaOH}$  的消耗量





## 配置藥品：

---

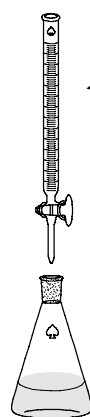
- **0.1 M HCl** : 2.08 mL → 稀釋至 250 mL
- **0.1 M NaOH** : 1 g / 250 mL R.O.
- **0.05 M NaCl sol'n** : 1.46 g / 500 mL R.O.
- 食醋溶液 : 10 mL / 250 mL R.O.
- **Sample 3 sol'n** : 1.5 g sample 3 / 250 mL



# 實驗步驟：

## (1) $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 標定 HCl (單排)

a)



0.1 M HCl

1) 0.15 g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

2) 50 mL R.O.

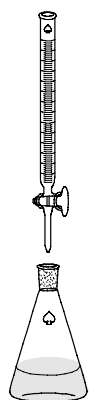
3) 2 d 溴甲酚綠

滴定顏色 blue  $\rightarrow$  yellow,

紀錄滴定體積,

測定二次。

b) blank



0.1 M HCl

1) 100 mL 0.05 M NaCl

2) 3 d 溴甲酚綠

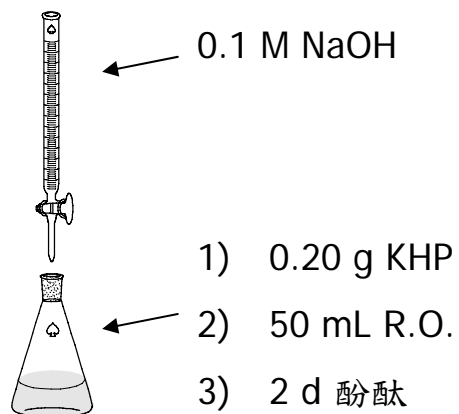
滴定顏色 blue  $\rightarrow$  yellow,

紀錄滴定體積,

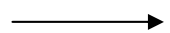
測定二次。

## (1) KHP 標定 NaOH (雙排)

a)

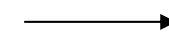


無 → 粉紅



用 HCl 反滴定

粉紅 → 無



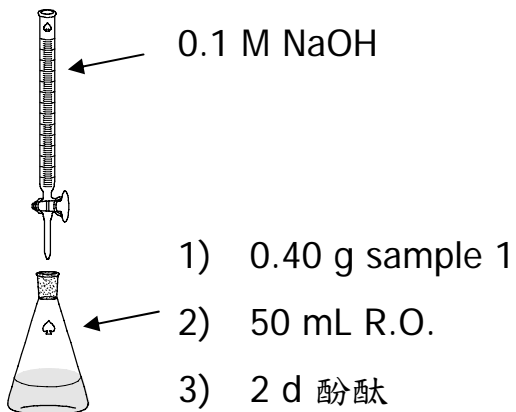
紀錄滴定體積，  
測定二次。

$$V_{\text{NaOH}} = V_{\text{NaOH測}} - V_{\text{HCl}}$$

## (1) 測定未知物

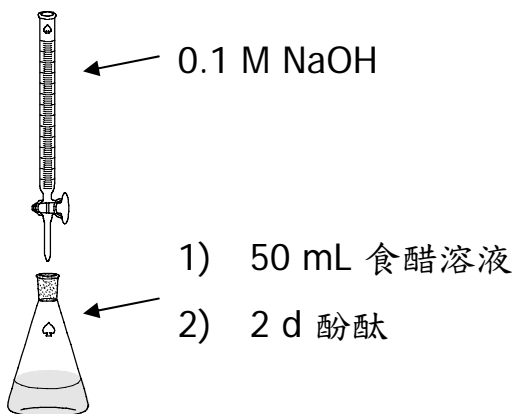
---

Unknown 1



滴定顏色 無 → pink,  
紀錄滴定體積,  
測定二次。

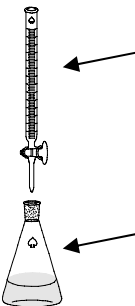
Unknown 2



滴定顏色 無 → pink,  
紀錄滴定體積,  
測定二次。

### Unknown 3 (單)

a)

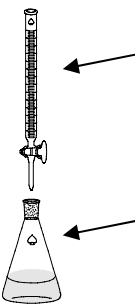


0.1 M HCl

- 1) 25 mL sample 3
- 2) 2 d 溴甲酚綠

滴定顏色 blue → yellow,  
紀錄滴定體積,  
測定二次。

b)

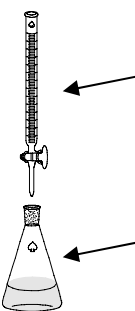


0.1 M HCl

- 1) 25 mL sample 3
- 2) 30 mL 0.1 M NaOH
- 3) 2 d 酚酞, 0.4 g BaCl<sub>2</sub>

滴定顏色 pink → 無,  
紀錄滴定體積,  
測定二次。

c)



0.1 M HCl

- 1) 25 mL R.O.
- 2) 30 mL 0.1 M NaOH
- 3) 2 d 酚酞, 0.4 g BaCl<sub>2</sub>

滴定顏色 pink → 無,  
紀錄滴定體積,  
測定二次。