

實驗  
3-2

## 酸和鹼的性質

## 目的

學習常見的化學方法，檢驗實驗室中常用的酸和鹼有哪些性質？



## 器材 \*為此實驗中的待測物

- 1.0M硫酸30mL\*
- 1.0M鹽酸30mL\*
- 1.0M醋酸30mL\*
- 1.0M氨水30mL\*
- 1.0M氫氧化鈉溶液30mL\*
- 1.0M氫氧化鈣溶液30mL\*
- 碳酸鈣粉末10公克
- 滴管1支
- 10mL量筒1支
- 試管18支
- 試管架1座
- 玻棒1支
- 火柴1盒
- 紅色及藍色石蕊試紙各1盒
- 廣用試紙1盒
- 鎂帶一小段 ( 約2cm ) 6片
- 手套1副
- 沙拉油10mL

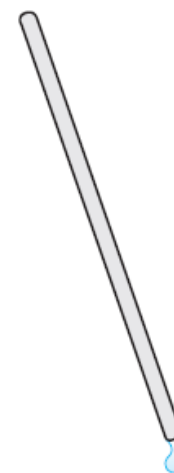
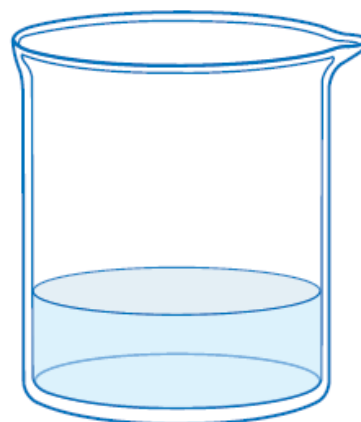


# 步驟

- 1 用玻棒沾取硫酸溶液，滴在紅色、藍色石蕊試紙與廣用試紙上，觀察試紙顏色變化。

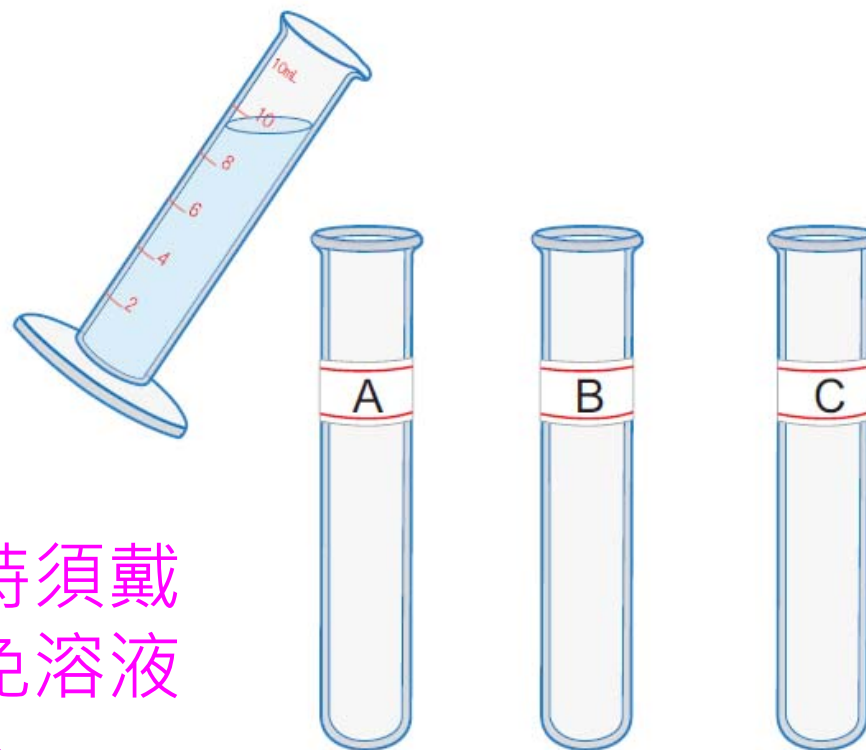


紀錄 1



# 步驟

2 取三支乾淨試管標上A、B、C，分別倒入硫酸溶液10mL。



操作酸鹼溶液時須戴上手套，以避免溶液濺起灼傷皮膚。

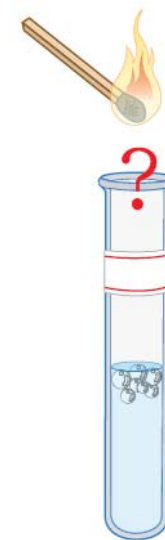
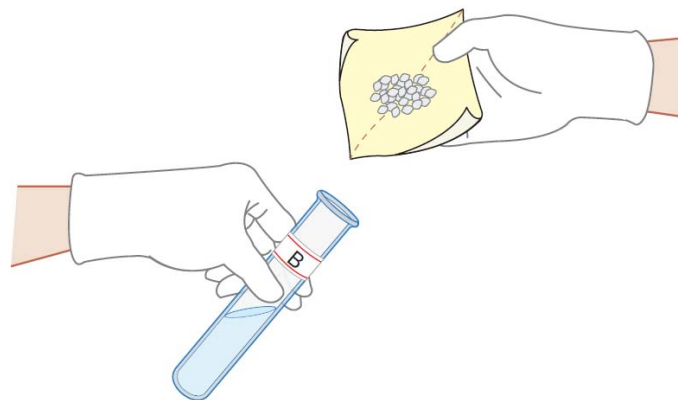
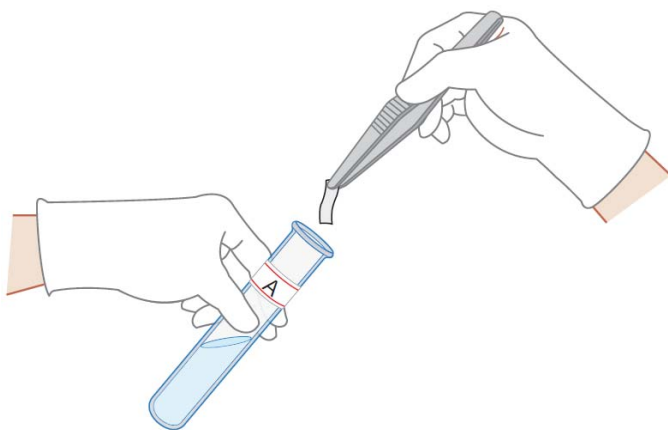


## 步驟

- 3 於A、B試管分別放入鎂帶與碳酸鈣粉末，按壓管口並觀察試管中的變化。一段時間後，以點燃的火柴靠近試管口，觀察發生的現象。



紀錄 1

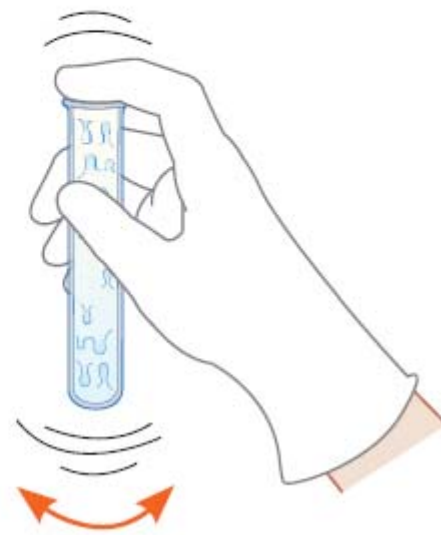


## 步驟

- 4 在C試管中滴入1 ~ 2滴沙拉油後搖一搖，靜置一段時間，觀察試管中的變化。



紀錄 1



## 步驟

**5** 以其他待測物重複步驟 **1** ~ **4**，並將觀察紀錄製作成表格。



# 實驗紀錄

實驗日期      月    日

**【依學生實際實驗情形填寫及繪製】**

**1** 記錄各種水溶液以不同方式測試的結果。  
 此表欲記錄的兩大項目：測試項目、水溶液種類。

水溶液 測試項目	硫酸	鹽酸	醋酸	氨水	氫氧化鈉	氫氧化鈣
紅色石蕊試紙	不變色	不變色	不變色	變藍色	變藍色	變藍色
藍色石蕊試紙	變紅色	變紅色	變紅色	不變色	不變色	不變色





# 實驗紀錄

1

水溶液 測試項目	硫酸	鹽酸	醋酸	氨水	氫氧化鈉	氫氧化鈣
廣用試紙的顏色	變紅色	變紅色	變黃色	變藍色	變紫色	變紫色
加入鎂帶	有氣泡	有氣泡	有氣泡	沒反應	沒反應	沒反應
加入碳酸鈣	有氣泡	有氣泡	有氣泡	沒反應	沒反應	沒反應
加入沙拉油	無法分解	無法分解	無法分解	分解油脂	分解油脂	分解油脂



## 問題與討論

1. 根據上述測試的表格，依照石蕊試紙與廣用試紙的變化，如何分類這六種水溶液？

答：透過觀察試紙顏色的變化，大致可將此六種溶液分為兩類；其中硫酸、鹽酸與醋酸為酸性水溶液，氨水、氫氧化鈉與氫氧化鈣為鹼性水溶液。



## 問題與討論

2. 硫酸、鹽酸和醋酸等水溶液，有哪些共同的性質？

答：酸的共同性質有：(1)可使廣用試紙變紅、橙或黃色；(2)可使藍色石蕊試紙變成紅色；(3)加入鎂帶後，以點燃的火柴靠近會發出爆鳴聲；(4)加入碳酸鈣粉末，以點燃的火柴靠近時，火焰會熄滅。



## 問題與討論

3. 氫氧化鈉、氫氧化鈣和氨水等水溶液，有哪些共同的性質？

答：鹼的共同性質有：(1)可使廣用試紙變藍、靛或紫色；(2)可使紅色石蕊試紙變成藍色；(3)可分解油脂。

.....

.....

.....



## ? 探究提問

試著思考生活中還有什麼東西可以取代指示劑用來辨別酸或鹼，並寫出操作變因及控制變因。

答：含有會因為酸鹼而變化的花青素的物質，皆可作為酸鹼指示劑，如紫色高麗菜、蝶豆花、紫色葡萄等。若要以此取代的話，操作變因為酸鹼指示劑，控制變因為待測溶液。



實驗  
3-3酸鹼中和的  
化學反應

## 目的

觀察鹽酸與氫氧化鈉發生化學反應時，  
會產生哪些現象？



# 器材

- 1.0M氫氧化鈉水溶液  
60mL
- 1.0M鹽酸60mL
- 酚酞指示劑5mL
- 125mL錐形瓶1個
- 50mL燒杯1個
- 10mL量筒1支
- 玻棒1支
- 滴定管（鐵氟龍開關）  
1支
- 漏斗1個
- 溫度計1支
- 蒸發皿1個
- 三腳架1個
- 陶瓷纖維網1個
- 鐵架（含固定夾）1座
- 酒精燈1個
- 手套1副
- 滴管1支



# 步驟

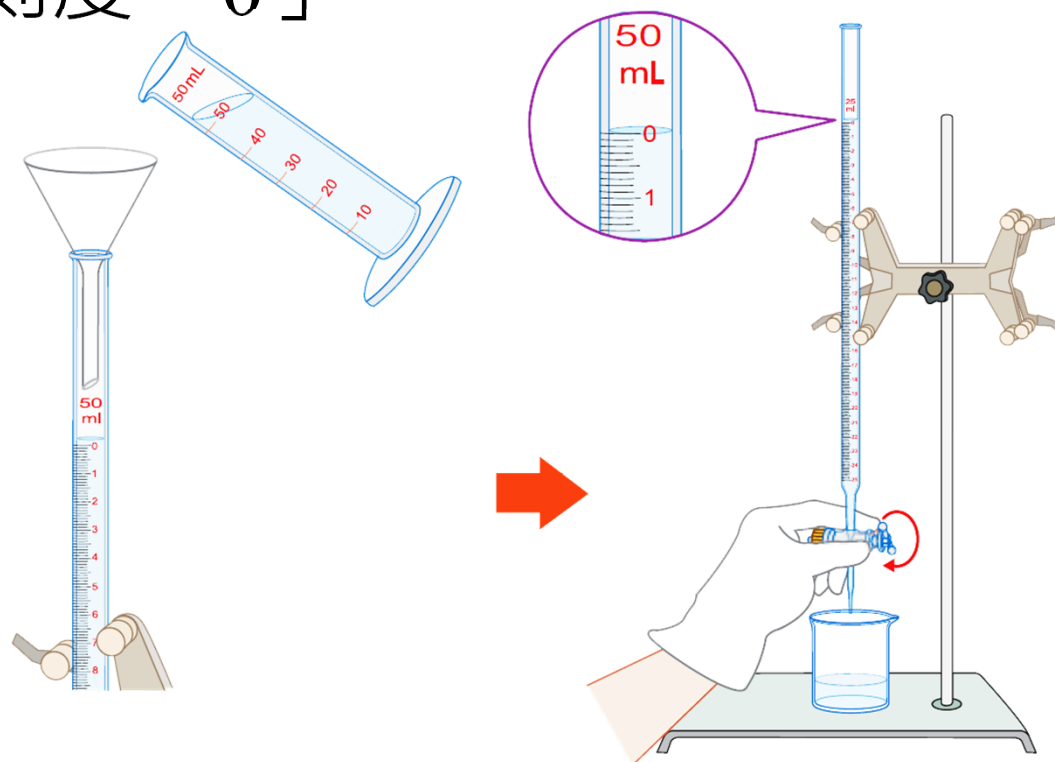
- 1 將10mL氫氧化鈉水溶液放在錐形瓶中，加入3～4滴酚酞，觀察並記錄溶液的顏色與溫度。





## 步驟

- 2 將鹽酸經由漏斗注入滴定管中，打開滴定管開關，將管內空氣排出，並調整液面至刻度「0」。

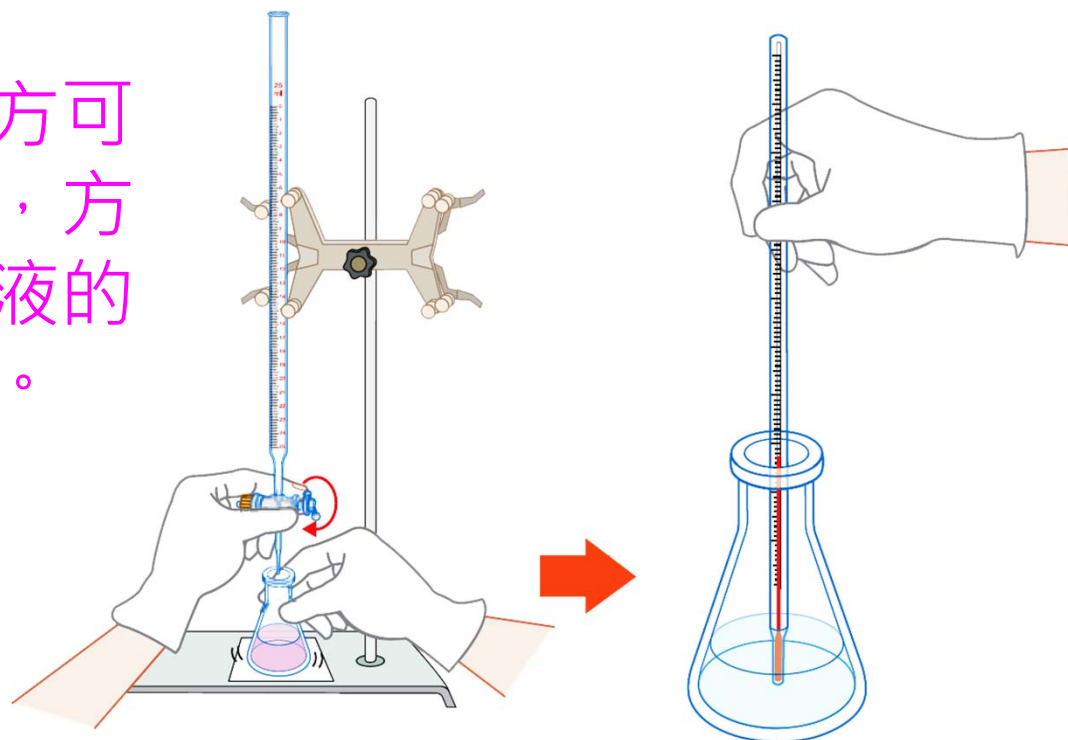


## 步驟

- 3 鹽酸由滴定管慢慢滴入錐形瓶中，並不時輕輕晃動錐形瓶，直到溶液變色為止，觀察並記錄溶液的顏色與溫度。



錐形瓶下方可襯一白紙，方便觀察溶液的顏色變化。



## 步驟

3 Q. 如果沒有加入酚酞，在這個步驟中會有什麼影響？

若沒有加入酚酞指示劑，則無法立即得知中和反應完成的瞬間。



## 步驟

- 4 將錐形瓶內的溶液倒入蒸發皿中，並加熱至快乾時將火源移開，以餘熱將其中液體完全蒸乾，待蒸發皿冷卻後，觀察是否有殘留物。



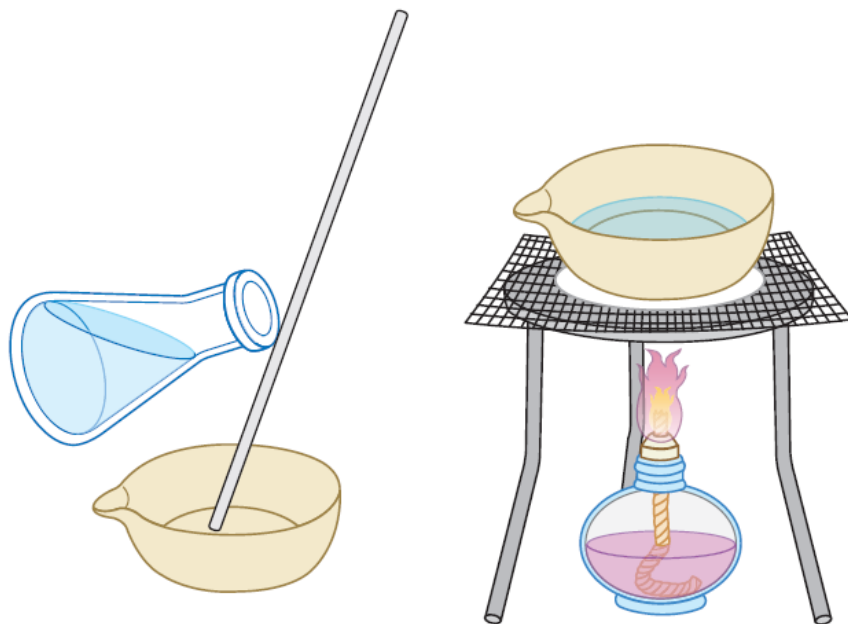
紀錄 1



加熱過程中，若有殘留物可能會彈跳出來，必須保持距離觀察。



酒精量不可太少，以免發生氣爆危險。



## 步驟

5 改由氫氧化鈉水溶液滴入加有酚酞的鹽酸，並進行步驟 1 ~ 3。



紀錄 2



## 步驟

5 Q. 依據前面的實驗結果推測，添加物質順序改變，顏色與溫度的變化會有什麼差異？

滴入酚酞時錐形瓶內的鹽酸不會變色，  
反應完成時，會呈現紅色，且溫度比反應前高。



## 實驗紀錄

實驗日期 月 日

## 【依學生實際實驗情形填寫及繪製】

1

1. 將酚酞滴入氫氧化鈉水溶液，溶液的顏色為 紅色。
2. 將鹽酸滴入氫氧化鈉水溶液，記錄反應前後溫度及顏色於表中。

滴入溶液 \ 項目	反應前 顏色	反應後 顏色	反應前 溫度	反應後 溫度
鹽酸	紅色	透明 無色	25.5°C	32.5°C



## 實驗紀錄

2

1. 將酚酞滴入鹽酸水溶液，溶液的顏色為透明無色。
2. 將氫氧化鈉水溶液滴入鹽酸，記錄反應前後溫度及顏色於表中。

項目 滴入溶液	反應前 顏色	反應後 顏色	反應前 溫度	反應後 溫度
氫氧化鈉	透明 無色	紅色	24.5°C	33°C





## 問題與討論

1. 實驗過程中，鹽酸逐漸滴入錐形瓶內氫氧化鈉水溶液中，瓶內溶液的顏色有什麼變化？這代表溶液中可能發生了什麼變化？

答：氫氧化鈉水溶液滴入酚酞時，呈現紅色；慢慢滴入鹽酸後，起初顏色仍為紅色，直到滴入一定量後，水溶液會忽然變為無色。這種顏色的轉變，可以知道水溶液的pH值由高變低，逐漸趨於中性或酸性。



## 問題與討論

2. 鹽酸溶液滴入氫氧化鈉水溶液中，溫度有什麼變化？酸和鹼的反應是吸熱還是放熱反應？

答：當鹽酸慢慢滴入氫氧化鈉溶液中，水溶液的溫度會微微上升，表示酸和鹼作用是一種放熱反應。



## 問題與討論

3. 步驟 **5** 推測與實際操作的結果是否有差異？  
與鹽酸滴入氫氧化鈉水溶液有何相同或相異之處呢？

答：酚酞滴定前後的顏色變化有所差異，  
但皆屬於放熱反應，且也會產生殘留  
物。



## 問題與討論

4. 蒸發皿內的混合溶液全數蒸乾後，最終是否有物質殘留下來？如果有殘留物，可能為何？

答：有，白色粉末狀的食鹽。



## ? 探究提問

酸鹼中和的檢驗中，選擇使用酚酞而非石蕊試紙的原因為何？

答：在此實驗中使用酚酞是因為屬於液體指示劑，相對來說較石蕊試紙適合。

