

實驗 3-3 酸鹼中和的化學反應

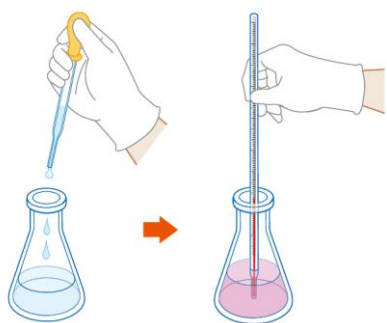
目的 觀察鹽酸與氫氧化鈉發生化學反應時，會產生哪些現象？

器材

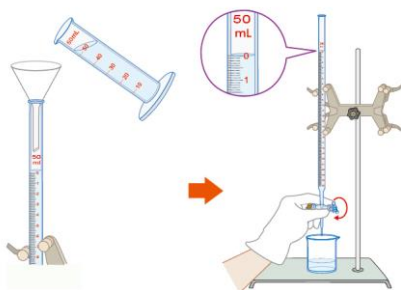
- | | | |
|---------------------|-----------------|---------------|
| ① 0.1M 氫氧化鈉水溶液 60mL | ⑥ 滴管 1 支 | ⑪ 三腳架 1 個 |
| ② 0.1M 鹽酸 60mL | ⑦ 滴定管（鐵氟龍開關）1 支 | ⑫ 陶瓷纖維網 1 個 |
| ③ 酚酞指示劑 5mL | ⑧ 漏斗 1 個 | ⑬ 鐵架（含固定夾）1 座 |
| ④ 125mL 錐形瓶 1 個 | ⑨ 溫度計 1 支 | ⑭ 酒精燈 1 個 |
| ⑤ 50mL 燒杯 1 個 | ⑩ 蒸發皿 1 個 | ⑮ 手套 1 副 |

步驟

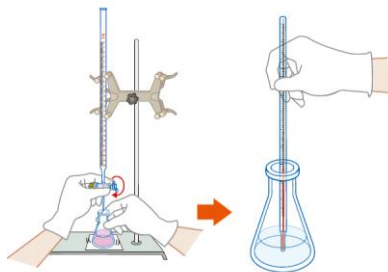
1 將 10mL 氫氧化鈉水溶液放在錐形瓶中，加入 3 ~ 4 滴酚酞，觀察並記錄溶液的顏色與溫度。✍️紀錄 1



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」。



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。

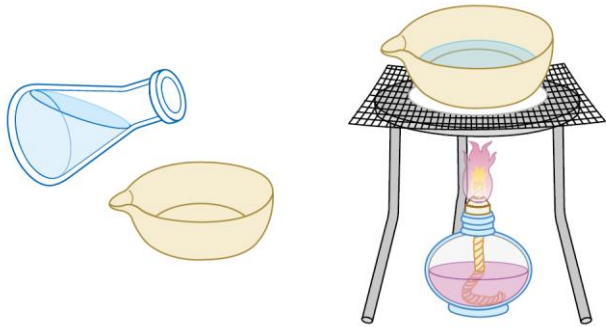


△錐形瓶下方可襯一白紙，方便觀察溶液的顏色變化。

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。

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。

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

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【依學生實際實驗情形填寫及繪製】

實驗日期 月 日

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

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。

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
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。

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。

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。

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。
