

# 酚酞與氫氧化鈉的反應

## 學生工作紙

### 目的

- 利用比色法, 探究氫氧化鈉的濃度與酚酞在鹼性環境下脫色反應速率的關係。

### 物料和儀器 (每組計)

去離子水

100 cm<sup>3</sup>

0.25 M 氫氧化鈉溶液

20 cm<sup>3</sup>



0.5 M 氫氧化鈉溶液

20 cm<sup>3</sup>



1.0 M 氫氧化鈉溶液

20 cm<sup>3</sup>



0.01% 酚酞溶液

10 cm<sup>3</sup>



10-mL 刻度移液管

x 1

50-mL 燒杯

x 4

數據收集器

x 1

比色計及比色杯

x 1

手提電腦及數據收集器軟件

x 1

500-mL 燒杯

x 1

洗滌瓶

x 1

秒錶

x 1

課程連結

- 課題九 反應速率
- 課題十三 工業化學

### 安全措施

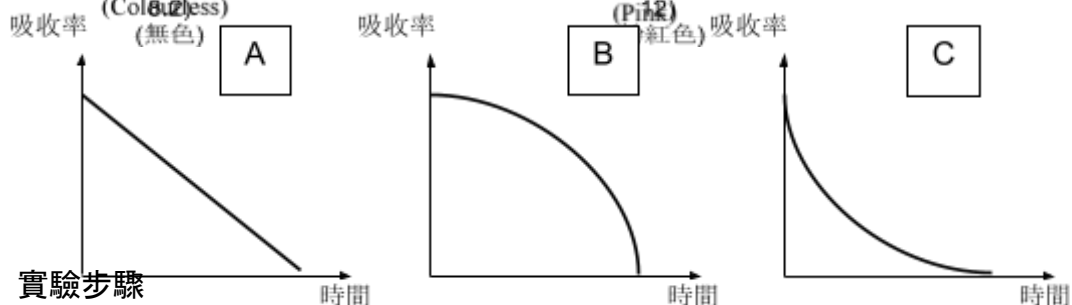
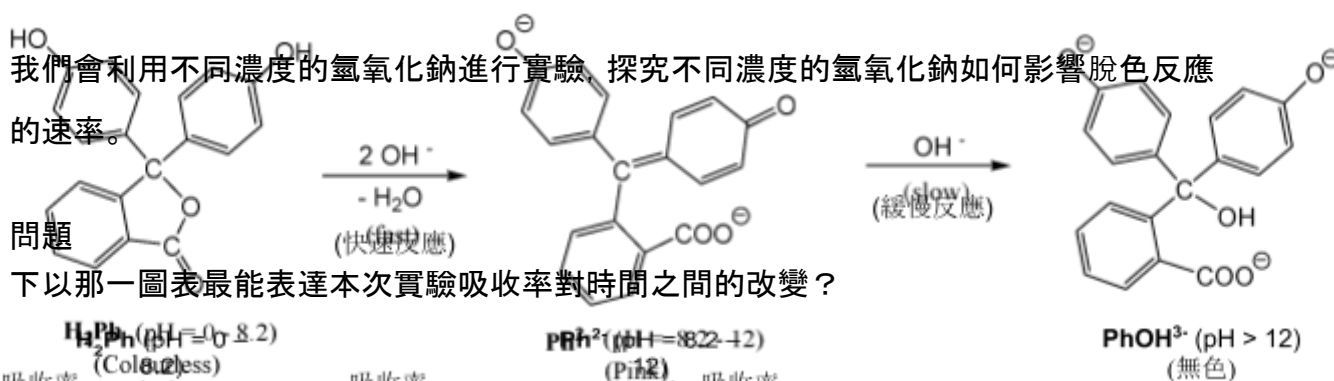
- 進行實驗時須戴上安全眼鏡及即棄手套。
- 處理鹼性溶液時要小心，如眼睛或皮膚沾到鹼性溶液，須立即向老師報告，並用清水沖洗至少3分鐘。
- 將化學廢物倒進化學廢物容器內。

### 背景

酚酞是一種在酸鹼滴定中常用的指示劑。在使用酚酞進行酸對鹼的滴定时，溶液的顏色會由無色轉成粉紅色。但是，若溶液存在着過量的鹼，粉紅色溶液會慢慢地脫色。

溶液脫色是因為酚酞雙陰離子( $\text{Ph}^{2-}$ )及氫氧化鈉之間的反應，生成出無色的絡合物( $\text{PhOH}^{3-}$ )。由於脫色反應的速率緩慢，所以很適合利用比色計測量其溶液的吸光度改變。

下圖顯示酚酞在鹼性溶液的結構和反應：



1. 為比色計進行校正。
2. 移取5 mL的0.25 M 氫氧化鈉溶液至比色杯內。
3. 利用秒錶，啟動三十秒計時。
4. 啟動秒錶後，立即移取1 mL的0.01% 酚酞溶液至比色杯內。把蓋關上，上下搖動比

- 色杯，把杯內的溶液混和。
- 將比色杯裝置於比色計內並把蓋關上。
  - 在三十秒計時剛完結之時，啟動數據收集器量度吸收度。
  - 當吸收度不再改變時，結束量度吸收度。
  - 利用數據收集器軟件，量度圖表在零秒時的斜率。
  - 把結果記錄於表1內。
  - 利用數據收集器軟件，量度圖表中於零秒及六十秒時的吸收率。
  - 把結果記錄於表1內。
  - 把使用後的比色杯用去離子水清洗乾淨。
  - 利用0.5 M及1.0 M的氫氧化鈉溶液，重覆步驟2至12。

## 實驗結果及分析

表 1

| 氫氧化鈉溶液的濃度 | 圖表在零秒時的斜率 | 圖表在零秒時的吸收率 | 圖表在六十秒時的吸收率 |
|-----------|-----------|------------|-------------|
| 0.25 M    |           |            |             |
| 0.50 M    |           |            |             |
| 1.00 M    |           |            |             |

計算在首60秒中，酚酞在不同濃度的氫氧化鈉溶液中脫色反應的平均速率。

(i) 0.25 M 氫氧化鈉溶液

---



---

(ii) 0.50 M 氫氧化鈉溶液

---



---

(iii) 1.00 M 氫氧化鈉溶液

---



---

## 討論問題

1. 試解釋圖表中吸收率隨時間的變化。

---



---



---



---



---



---

2. 根據實驗結果，說明氫氧化鈉溶液的濃度與反應速率的關係。

---

---

3. 利用實驗結果，估算在2.0 M的氫氧化鈉溶液的環境下，酚酞脫色反應於0秒時的瞬間速率。

---

---

4. 舉一利用數據收集器跟隨反應過程的好處。

---

5. 建議另一方法跟隨此反應過程。

---

反應1

6. 根據下圖展示:

