

實驗 4·1

溫度與反應速率的關係

配合課本第101～103頁

提問

溫度的高低對於反應速率會產生什麼影響？

假設

溫度越高，反應所需的時間越 短，反應速率越 快。

變因設定

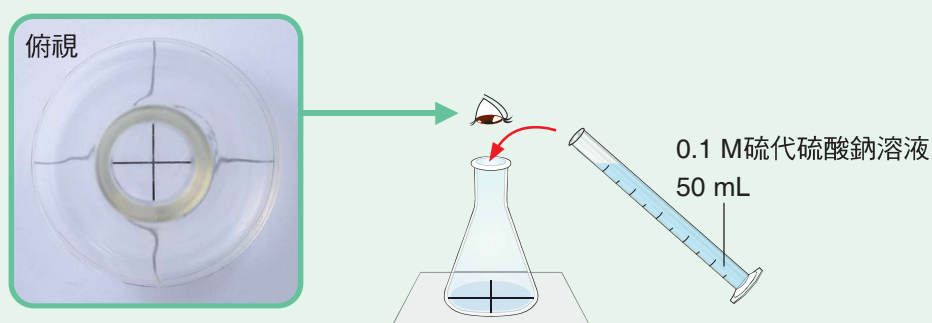
硫代硫酸鈉（ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ）與鹽酸反應，會產生黃色的硫沉澱，可利用此反應產生沉澱物遮住十字所需的時間，來比較不同溫度的反應速率。

操縱變因	硫代硫酸鈉溶液的溫度
控制變因	硫代硫酸鈉溶液的濃度與體積、鹽酸的濃度與體積、鹽酸的溫度
應變變因	沉澱物遮住十字所需的時間（反應所需的時間）

實驗

1 準備實驗裝置

- 用筆在白紙中心畫一個十字，然後把錐形瓶底部中心對準放在十字中心上。
- 確認能從錐形瓶上方觀察到十字。
- 取0.1 M硫代硫酸鈉溶液50毫升，倒入錐形瓶中。



2 測量室溫時的反應所需時間

❗ 因反應會產生二氧化硫，應在通風良好處進行實驗並佩戴口罩。

- 以溫度計測定硫代硫酸鈉溶液的溫度。

📝 記錄溫度。

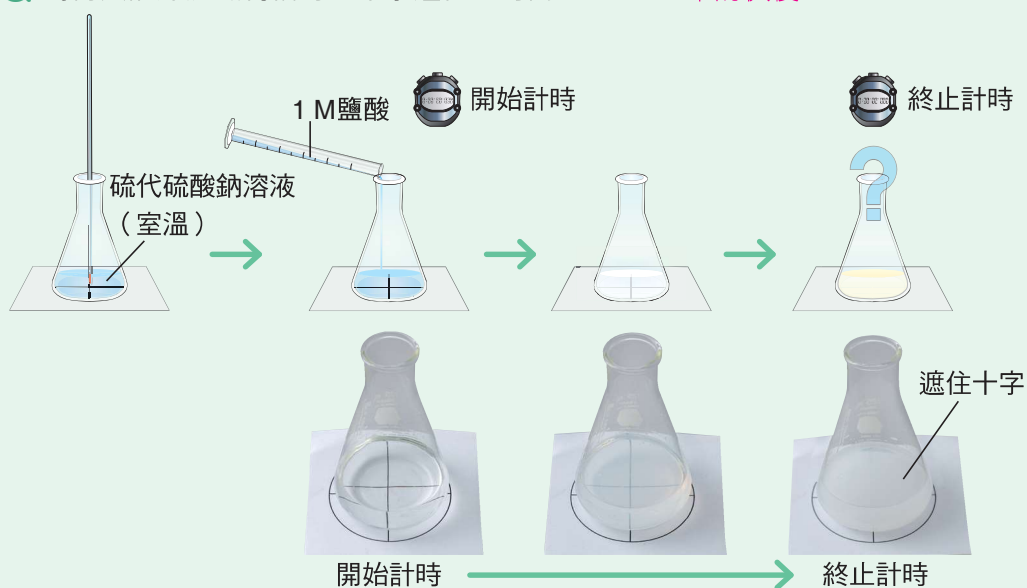
- 迅速將5毫升的1 M鹽酸加入錐形瓶中，立即開始計時。
- 搖動3秒，使溶液均勻混合。

👁️ 觀察瓶內所發生的現象。

📝 記錄反應所產生的沉澱物恰可把十字遮住的時間。

步驟Q 為何要記錄沉澱物恰可把十字遮住的時間？

答 每次剛好能遮住十字符號時，硫的生成量大致相同，因此可以此段反應所需的時間長短，來觀察反應速率的快慢。



3 測量比室溫高10°C時的反應所需時間

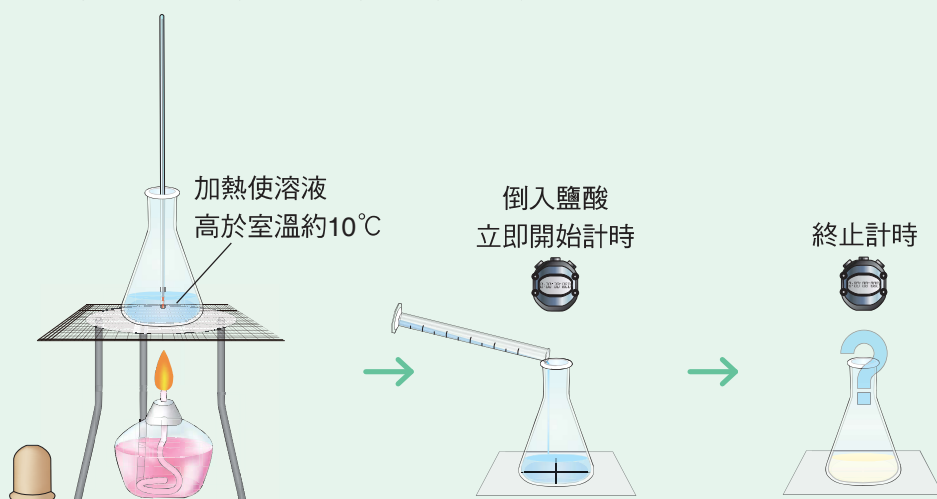
- 再取1個錐形瓶，將50毫升的硫代硫酸鈉溶液倒入錐形瓶中。

- 用酒精燈加熱錐形瓶，使溶液高於室溫約10°C。

📝 記錄溫度。

- 將錐形瓶移至十字中心，倒入鹽酸後立即開始計時（搖動3秒混合溶液）。

📝 記錄反應所產生的沉澱物恰可把十字遮住的時間。



4 測量比室溫高 20°C 時的反應所需時間

- 重複步驟③，但將硫代硫酸鈉溶液用酒精燈加熱，使溶液溫度高於室溫約 20°C 。

☑記錄溫度。

☑記錄反應所產生的沉澱物恰可把十字遮住的時間。



實驗紀錄

1. 請將實驗結果記錄於下表。

室溫：30 $^{\circ}\text{C}$

(答案僅供參考)

硫代硫酸鈉溶液溫度 ($^{\circ}\text{C}$)	沉澱物遮住十字所需時間 (s)
30	85
40	54
50	36



結果與討論

(答案僅供參考)

1. 根據實驗的數據，三種不同溫度的硫代硫酸鈉溶液，產生沉澱物遮住十字的所需時間由短到長依序為何？

50°C (比室溫高約 20°C) $\rightarrow$ 40°C (比室溫高約 10°C) $\rightarrow$ 30°C (室溫)。

2. 根據實驗結果，此實驗的結論應為何？

溫度越高，反應所需的時間越短，反應速率越快。

進一步探索



想一想，硫代硫酸鈉溶液的溫度等於反應時的溫度嗎？可以如何進一步改善實驗設計呢？

☑我的想法：

(答案僅供參考)

硫代硫酸鈉溶液的溫度【等於 / 不等於】反應時的溫度。

可製造一個能保持 恆溫 的環境，讓所有器材與反應過程保持溫度一致，則該溫度等於反應時的溫度。