

化學科目檢定 試題卷

請不要翻到次頁！

請讀完本頁說明，並聽從監試委員的指示才可開始作答！

請閱讀以下作答說明：

1. 本試題分為二部分，包含實驗操作、觀察與紀錄，回答問題與討論。測驗時間從 08：10 到 09：40，共 90 分鐘。
第一部份實驗操作時間 50 分鐘，可以使用計算機，響鈴後，由助教回收計算機。
2. 請將觀察、紀錄、問題回答與討論，書寫於答案卷上，否則測驗不予計分。
3. 答案卷上不得出示身分或書寫與實驗不相關者，未依規定者，測驗不予計分。
4. 交卷時請將答案卷與試題卷繳回，攜出試場者，測驗不予計分。

● 實驗器材與試藥

實驗桌上應有器材及藥品如下，請確實清點，有短缺立即向監試人員報告。

器材(每組)

● 燒杯(500 mL)(水杯、廢液杯)	2 個	● 量筒(10 mL)	2 支
● 碼錶	1 個	● 透明塑膠杯(50 mL)	10 個
● 攪拌棒	1 支	● 滴管	5 支
● 標籤紙	數張	● 簡易計算機	1 台

試藥(每組)

● 蒸餾水	200 mL	● 溶液 B (濃度 0.006 M)	100 mL
● 溶液 A (濃度 0.02 M)	100 mL		

第一部分 實驗操作與問題討論

● 實驗原理

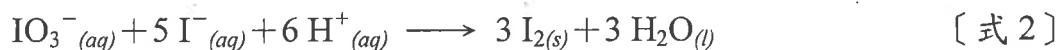
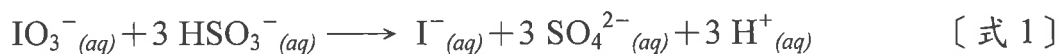
影響反應速率的因素有反應物的本質、濃度、溫度、催化劑等，本實驗乃利用碼錶計時，探討濃度或溫度對反應速率的影響。反應速率的定義為單位時間內反應物或生成物濃度的改變量，改變愈多則反應速率愈快。本實驗將以消耗固定量的反應物所需的時間作為反應速率的指標，所需時間愈長，則反應速率愈慢。

本反應需要兩種溶液：

溶液 A：碘酸鉀(KIO_3)溶液

溶液 B：含有澱粉及亞硫酸氫鈉(NaHSO_3)

溶液 A 的 IO_3^- 與溶液 B 的 HSO_3^- 混合後，會有下列反應發生，如式 1 及式 2。



當 IO_3^- 和 HSO_3^- 混合後，首先產生 I^- (式 1)，部分 I^- 與 IO_3^- 作用產生 I_2 (式 2)，但因 HSO_3^- 仍存在，所以會再將 I_2 還原成 I^- ，當溶液中 HSO_3^- 全部耗盡，此時溶液則會有明顯變化。

本實驗將 HSO_3^- 的濃度固定，改變 IO_3^- 的濃度，判定 IO_3^- 濃度對反應速率的影響。

● 實驗步驟

1. 依表 1 配製不同濃度的 KIO_3 溶液： A_1 、 A_2 、 A_3 、 A_4 、 A_5 。

▼表 1 溶液 $A_1 \sim A_5$ 配製法

	溶液 A(mL)	蒸餾水(mL)
A_1	10.0	0
A_2	8.0	2.0
A_3	6.0	4.0
A_4	4.0	6.0
A_5	2.0	8.0

2. 使用兩支量筒各量取 10.0 mL 的溶液 A_1 及溶液 B。將此兩溶液同時倒入乾淨的 50 mL 透明塑膠杯，立即按下碼錶。以攪拌棒攪拌混合溶液，當溶液顏色變化時，立即將碼錶按停，並記錄時間。接著請將廢液倒入廢液杯。
3. 將 A_2 、 A_3 、 A_4 、 A_5 等溶液，在相同條件下各與 10.0 mL 的溶液 B 混合，按照步驟 2 的程序，分別記錄溶液變色所需的時間。

第二部分 實驗問題

一、(15 分)(1) 小明用電子天平秤取 0.40 g 的 NaOH，置於 X 容器中，先加入約 50 毫升的蒸餾水予以溶解，再加蒸餾水稀釋成 (甲) 升，混合均勻後，使回復至室溫，以 pH 計測得此溶液的 pH = 10.0。小明接著用 Y 裝置量取 25.0 毫升剛配好的 NaOH_(aq)，倒入錐形瓶中，再滴入 2 滴酚酞/酒精溶液，然後用 0.01 M 的 HCl_(aq) 來中和此 NaOH_(aq)，當溶液顏色由 (乙) 色轉變成 (丙) 時，表示該氫氧化鈉溶液以已被鹽酸完全中和。(NaOH 式量 = 40.0)

請寫出甲、乙、丙為何。

(2) 承上題，X 容器與 Y 裝置之組合為

(A)



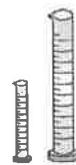
(B)



(C)



(D)



二、(15 分)已知 $\text{NaOH}_{(aq)} + \text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} + 56 \text{ kJ}$ 。在室溫 25 °C 時，將 1.0 M 的 NaOH_(aq) 500 mL 與 1.0 M 的 HCl_(aq) 500 mL 混合於絕熱容器內，測得容器內溫度隨時間的變化關係如下表。

時間(s)	0	60	120	180	240	300	360
溫度(°C)	25.0	28.6	29.5	30.7	t	t	t

假設混合溶液體積可加成，且其比熱為 4.2 J/g·°C，密度為 1.0 g/cm³。

試問表中 t 的溫度約為若干 °C？(答案請表示到小數點以下一位)

三、(20 分)實驗桌上放置了 A、B、C、D 四種溶液，其成份分別如下：

A 溶液：鹽酸水溶液

B 溶液：硫酸水溶液，0.01 M

C 溶液：氫氧化鈉水溶液

D 溶液：澄清石灰水溶液

小華利用這四杯溶液，進行下列三項中和實驗：

實驗一、25.0 毫升的 A 溶液，恰可與 25.0 毫升的 C 溶液完全中和。

實驗二、混合 25.0 毫升的 A 溶液與 10 毫升的 B 溶液，結果需要 45.0 毫升的 C 溶液才能完全中和。

實驗三、混合 25.0 毫升的 A 溶液與 10 毫升 D 溶液，結果只需要 15.0 毫升的 C 溶液便能完全中和。

試根據小華的實驗結果推算：

(1)A 溶液中鹽酸的濃度為若干 M？

(2)1 升的 D 溶液，需要多少升的 B 溶液才能完全中和？