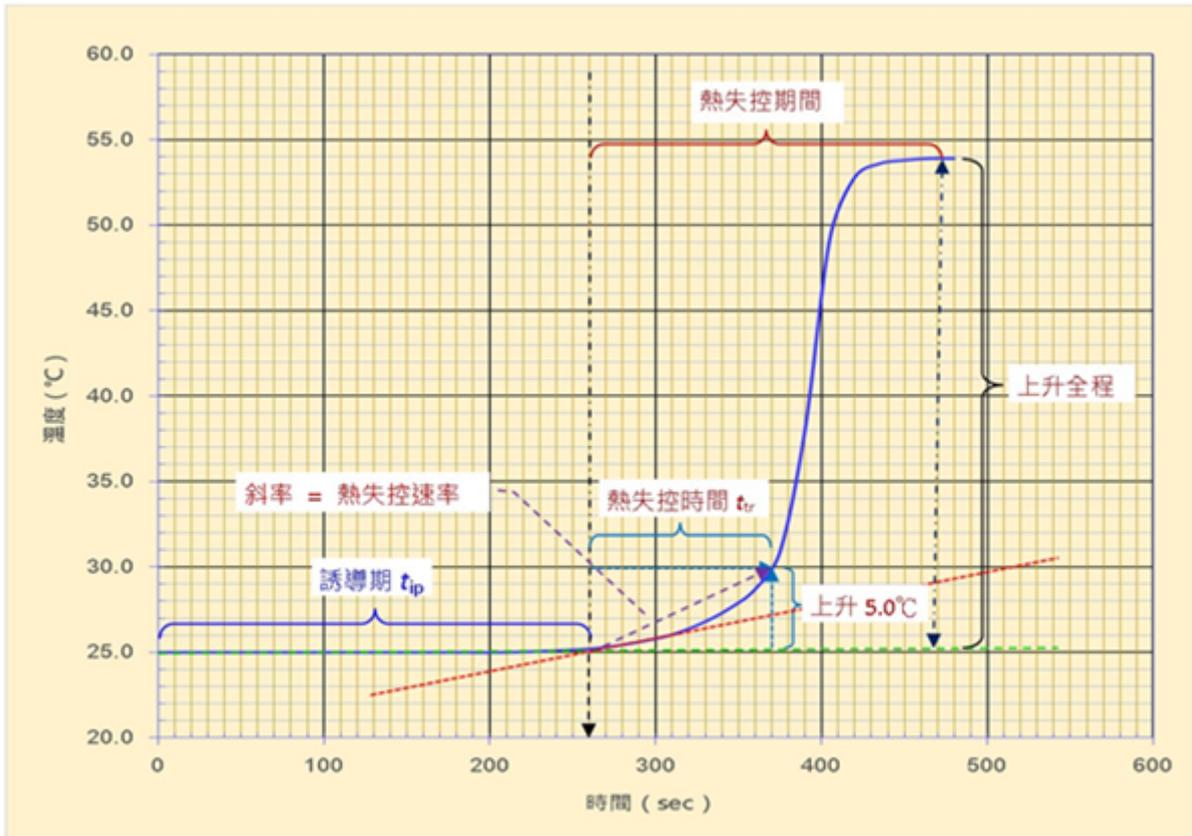


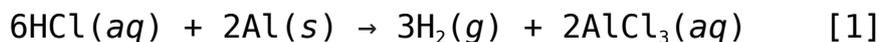
(一) 實驗目的

本實驗旨在研究化學反應的誘導期(induction period)與熱失控時間(thermal runaway time)的關係。實驗中，我們將不同濃度的氫氯酸(HCl)與鋁粉(Al)混合，並測量其溫度隨時間的變化。圖(1)顯示了溫度隨時間的變化曲線，其中(1)為誘導期，(2)為熱失控時間，(3)為上升全程。當溫度上升5.0°C時，對應的時間為 t_{ip} 。當溫度上升1.0°C時，對應的時間為 t_{tr} 。當溫度上升5.0°C時，對應的時間為 $t_{ip} = 260 \text{ sec}$ 。



實驗原理

化學反應方程式如下：



反應速率與氫氯酸濃度的關係如下：

$$[\text{HCl}]_{\text{effect}} \propto (1) \quad t_{ip}^{-1} \propto [\text{HCl}] \quad (2)$$

$$t_{ip}^{-1} = \theta [\text{HCl}] \quad (3)$$

$$[\text{HCl}]_{\text{effect}} = [\text{HCl}] - [\text{HCl}]_0 \quad (4)$$

$$[\text{HCl}]_{\text{effect}} = k t_{ip}^{-1} \quad (5)$$

(b) Reaction

rate law equation power law [2] [3] [4] ⁸

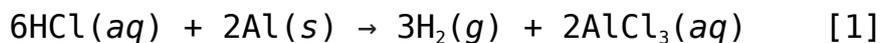


$$r = -\frac{d[A]}{dt} = -\frac{d[B]}{dt} = \frac{d[P]}{dt} \quad [3]$$

$$r = k[A]^m[B]^n \quad [4]$$

r [A] [B] $A^m B^n$ M t m n A B partial reaction order $m + n$ (1) (2) (3) (4) k ⁹

pseudo first order $r = k[A][B]$ B $r = k[A][B] = k'[A]$ $k' = k[B]$ $[B] \gg [A]$ B $r = k[\text{sucrose}]$ $r = k[\text{sucrose}][H^+][H_2O]$ H^+ H_2O ⁸ [1] $[A]$ k k' [5]



$$r = k[HCl]^m[Al]^n = k'[HCl]^m \quad [5]$$

5.0 5.0 t_{tr} sec r_{tr} /sec $r_{tr} = 5.0 / (371 \text{ sec} - 260 \text{ sec}) = 0.045 \text{ } \square / \text{sec}$

initial reaction rate 5

2. 2000 mL of a 0.1 M solution of AlCl₃ is mixed with 1000 mL of a 0.2 M solution of HCl. Calculate the concentration of Al³⁺ ions in the resulting solution. [6]

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{k[\text{HCl}]_1^m[\text{Al}]_1^n}{k[\text{HCl}]_2^m[\text{Al}]_2^n} = \frac{k'[\text{HCl}]_1^m}{k'[\text{HCl}]_2^m} = \frac{k'2[\text{HCl}]_2^m}{k'[\text{HCl}]_2^m} = 2^m \quad [6]$$

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{k'2[\text{HCl}]_2^m}{k'[\text{HCl}]_2^m} = 2^m \quad [7]$$

3. A reaction is first order with respect to A and second order with respect to B. The rate of reaction is 0.1 mol L⁻¹ s⁻¹ when [A] = 0.1 mol L⁻¹ and [B] = 0.1 mol L⁻¹. Calculate the rate of reaction when [A] = 0.2 mol L⁻¹ and [B] = 0.2 mol L⁻¹. [7]

4. A reaction is first order with respect to A and second order with respect to B. The rate of reaction is 0.1 mol L⁻¹ s⁻¹ when [A] = 0.1 mol L⁻¹ and [B] = 0.1 mol L⁻¹. Calculate the rate of reaction when [A] = 0.2 mol L⁻¹ and [B] = 0.2 mol L⁻¹. [7]

(a) Answer

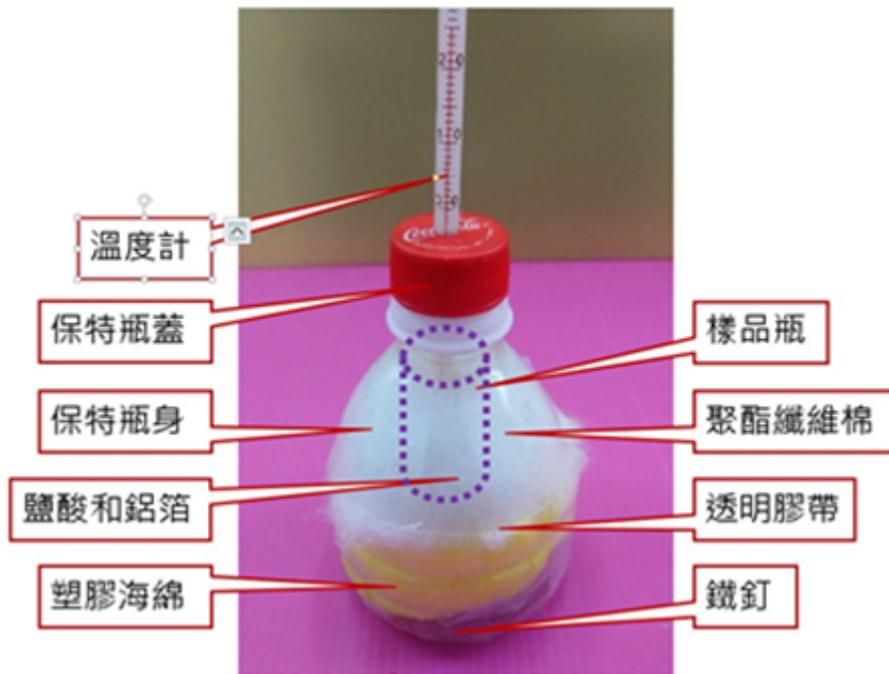
1. A reaction is first order with respect to A and second order with respect to B. The rate of reaction is 0.1 mol L⁻¹ s⁻¹ when [A] = 0.1 mol L⁻¹ and [B] = 0.1 mol L⁻¹. Calculate the rate of reaction when [A] = 0.2 mol L⁻¹ and [B] = 0.2 mol L⁻¹. [7]

n Answer

(a) Answer

1. 20-25 mL of 0.1 M solution of AlCl₃ is mixed with 100 mL of 0.2 M solution of HCl. Calculate the concentration of Al³⁺ ions in the resulting solution. [6]
2. A reaction is first order with respect to A and second order with respect to B. The rate of reaction is 0.1 mol L⁻¹ s⁻¹ when [A] = 0.1 mol L⁻¹ and [B] = 0.1 mol L⁻¹. Calculate the rate of reaction when [A] = 0.2 mol L⁻¹ and [B] = 0.2 mol L⁻¹. [7]
3. A reaction is first order with respect to A and second order with respect to B. The rate of reaction is 0.1 mol L⁻¹ s⁻¹ when [A] = 0.1 mol L⁻¹ and [B] = 0.1 mol L⁻¹. Calculate the rate of reaction when [A] = 0.2 mol L⁻¹ and [B] = 0.2 mol L⁻¹. [7]
4. Answer
5. Answer

1. 將溫度計插入保特瓶蓋中，並用鐵釘固定。
 2. 將保特瓶蓋插入保特瓶身中。
 3. 將保特瓶身插入樣品瓶中。
 4. 將保特瓶身插入樣品瓶中。
 5. 將保特瓶身插入樣品瓶中。
 6. 將保特瓶身插入樣品瓶中。
 7. 將保特瓶身插入樣品瓶中。
 8. 將保特瓶身插入樣品瓶中。
 9. 將保特瓶身插入樣品瓶中。
 10. 將保特瓶身插入樣品瓶中。



1. 將溫度計插入保特瓶蓋中，並用鐵釘固定。
 2. 將保特瓶蓋插入保特瓶身中。
 3. 將保特瓶身插入樣品瓶中。
 4. 將保特瓶身插入樣品瓶中。
 5. 將保特瓶身插入樣品瓶中。
 6. 將保特瓶身插入樣品瓶中。
 7. 將保特瓶身插入樣品瓶中。
 8. 將保特瓶身插入樣品瓶中。
 9. 將保特瓶身插入樣品瓶中。
 10. 將保特瓶身插入樣品瓶中。

1. 將溫度計插入保特瓶蓋中，並用鐵釘固定。
 2. 將保特瓶蓋插入保特瓶身中。
 3. 將保特瓶身插入樣品瓶中。
 4. 將保特瓶身插入樣品瓶中。
 5. 將保特瓶身插入樣品瓶中。
 6. 將保特瓶身插入樣品瓶中。
 7. 將保特瓶身插入樣品瓶中。
 8. 將保特瓶身插入樣品瓶中。
 9. 將保特瓶身插入樣品瓶中。
 10. 將保特瓶身插入樣品瓶中。

1. 將溫度計插入保特瓶蓋中，並用鐵釘固定。
2. 將保特瓶蓋插入保特瓶身中。
3. 將保特瓶身插入樣品瓶中。
4. 將保特瓶身插入樣品瓶中。
5. 將保特瓶身插入樣品瓶中。
6. 將保特瓶身插入樣品瓶中。
7. 將保特瓶身插入樣品瓶中。
8. 將保特瓶身插入樣品瓶中。
9. 將保特瓶身插入樣品瓶中。
10. 將保特瓶身插入樣品瓶中。

