

化學科及組合科學科(化學部分) 學與教的實驗活動

(第二部分)

教育局科學教育組

謝斌麟先生



如何做到優化實驗活動的果效?

○ 例子：製備氯化鈉晶體

目標： 製備製備氯化鈉晶體

安全措施：

步驟： a) 把70 cm³的水倒入燒杯。
 b) 加入少量的氯化鈉...
 c) 用玻璃棒攪拌...

.....

○ 如何使實驗活動變得有趣，令學生動手動腦?

如何做到優化實驗活動的果效?

○ 例子： 製備氯化鈉晶體

目標： ~~製備製備氯化鈉晶體~~

如何製備又大又漂亮的氯化鈉結晶?

安全措施：

進行分組比賽？

賽前資料搜集？

賽後報告？

(實驗前預習)

(鞏固訓練)

.....

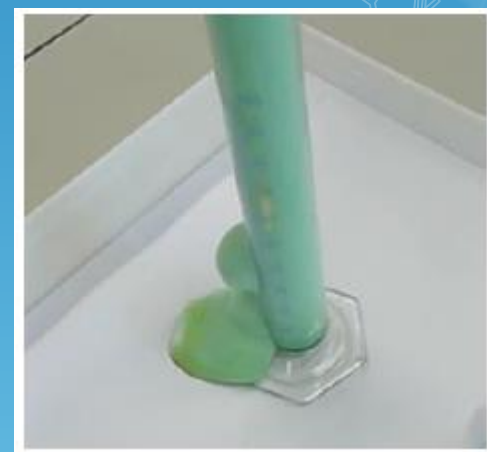
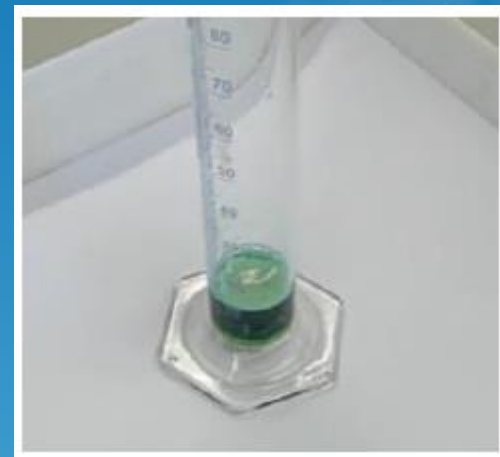
○ 思考點： 把飽和溶液放進冰箱嗎？

製備飽和溶液時，應加熱嗎？

1.大象牙膏實驗

物料和儀器（每組計）

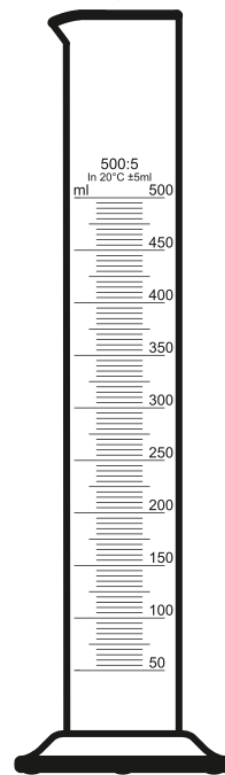
- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| ○ 6%過氧化氫溶液 | 50 cm ³ |
| ○ 二氧化錳或適合的催化劑 | 0.5 g |
| ○ 肥皂溶液 | 3 – 5 cm ³ |
| ○ 刮勺 | x 1 |
| ○ 10cm ³ 量筒 | x 1 |
| ○ 50cm ³ 量筒 | x 1 |
| ○ 500cm ³ 量筒 | x 1 |
| ○ 計時器 / 秒錶 | x 1 |
| ○ 相機 | x 1 |



1.大象牙膏實驗

50 cm³ 6% 過氧化氫溶液
0.5 g 二氧化錳
肥皂溶液

反應：



實驗過程

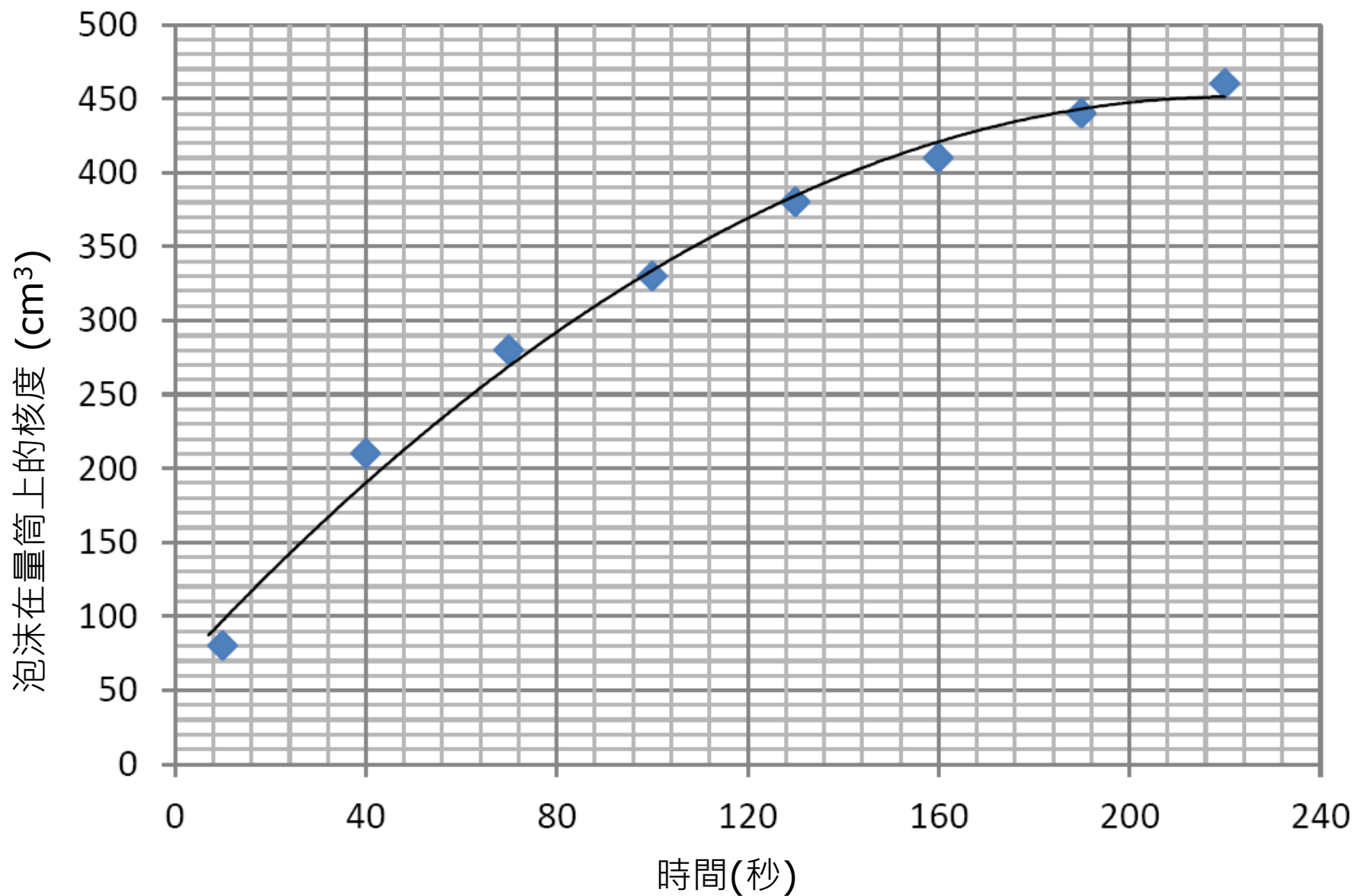


加入肥皂溶液
於過氧化氫溶液

加入二氧化錳

釋出肥皂泡沫

實驗結果



2.探究活動 - 催化劑對過氧化氫的分解作用的影響

● 3%過氧化氫溶液

下列其中一種催化劑：

● 粉狀二氧化錳 (MnO_2)

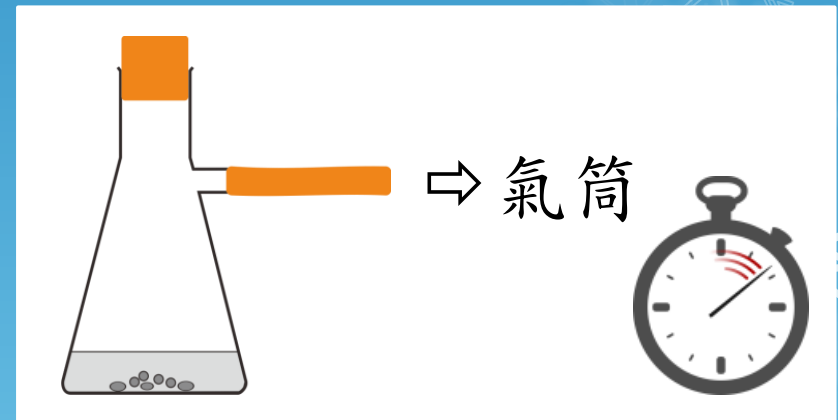
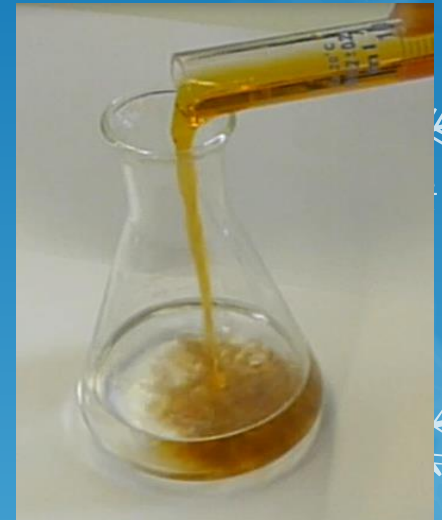
● 一小片新鮮馬鈴薯

● 一小片新鮮西芹

● 一小塊新鮮豬肝

● 1 M $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3(\text{aq})$

● 1 M $\text{KI}(\text{aq})$



2. 催化劑對過氧化氫的分解作用的影響



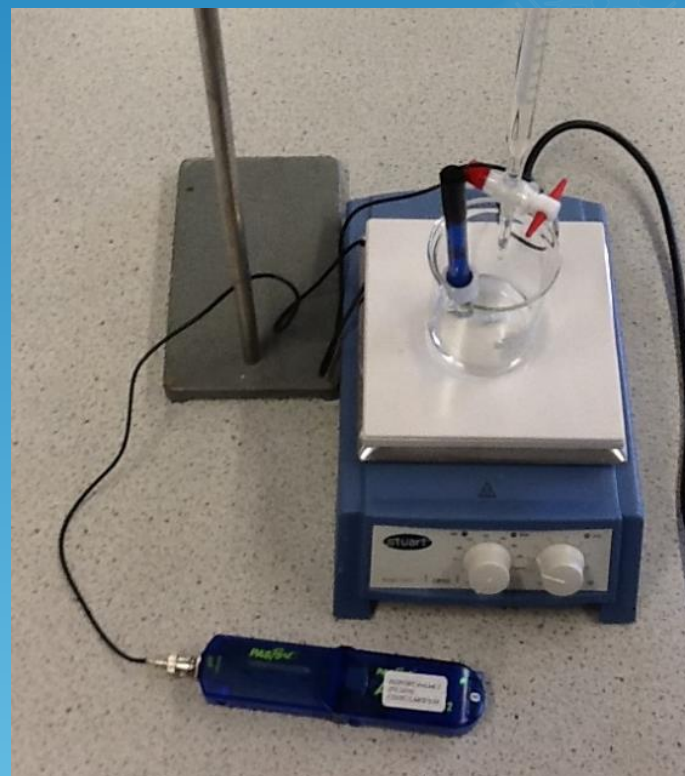
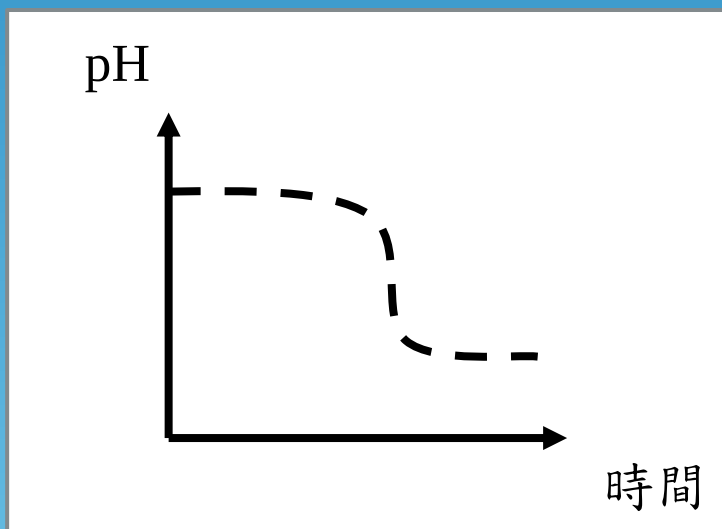
催化劑	數量	收集60 cm ³ 氣體 所需時間(秒)
MnO ₂	0.5 g	35
一小塊新鮮豬肝	1 cm ³	23
新鮮西芹提取液	10 cm ³	37
新鮮馬鈴薯提取液	10 cm ³	45
1 M Fe(NO ₃) ₃ (aq)	10 cm ³	12
1 M KI(aq)	10 cm ³	92

比較新鮮豬肝及熟透了的豬肝：
它們的催化效能有沒有分別？

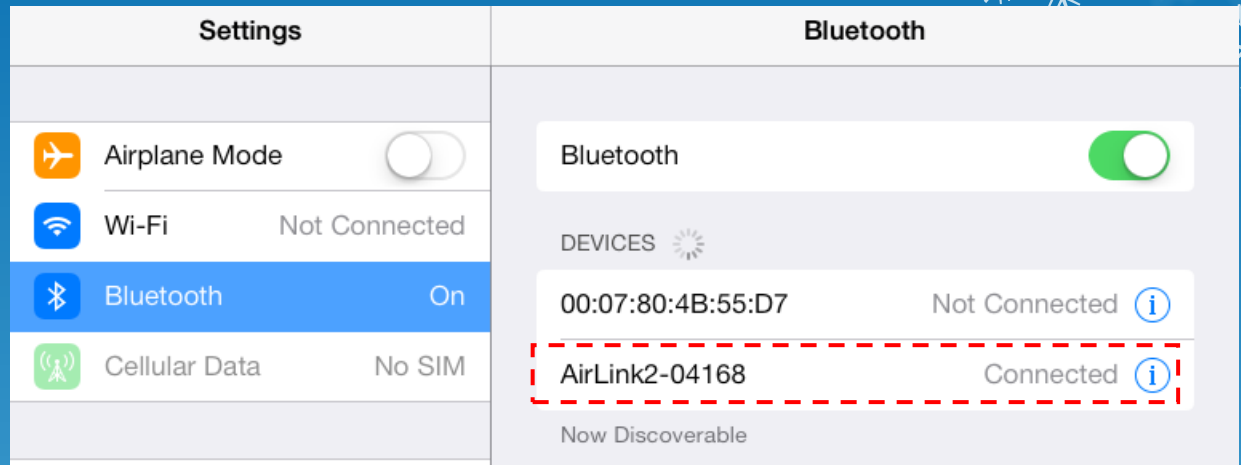


3. 探究酸鹼滴定中pH值的改變

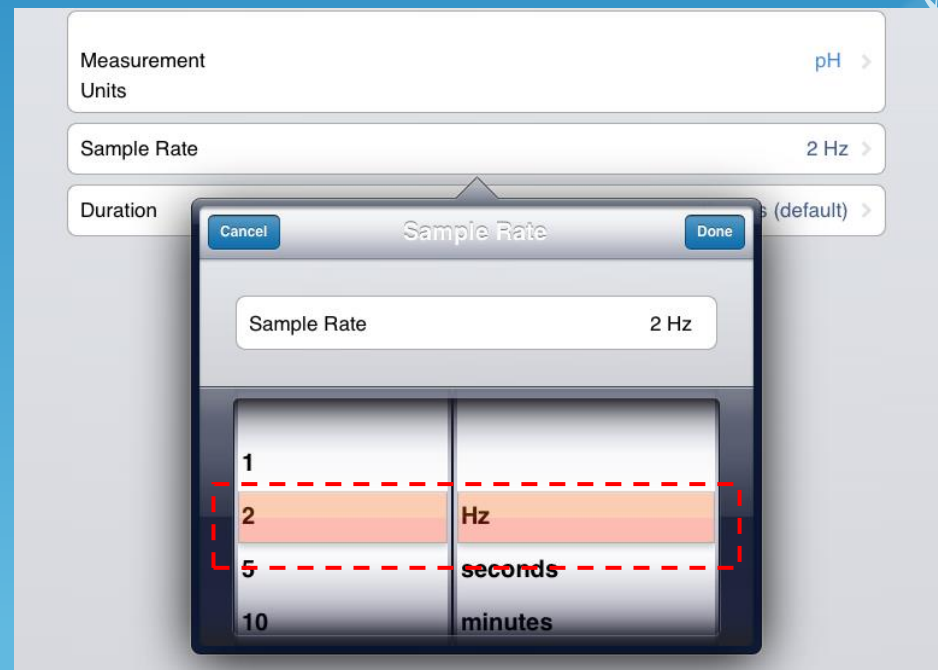
- 數據收集器 + pH感應器 + 平板電腦
- 0.5 M NaOH(aq) / 0.5 M Na₂CO₃(aq) / 0.5 M HCl(aq)
- 酸鹼滴定法
- pH感應器效正

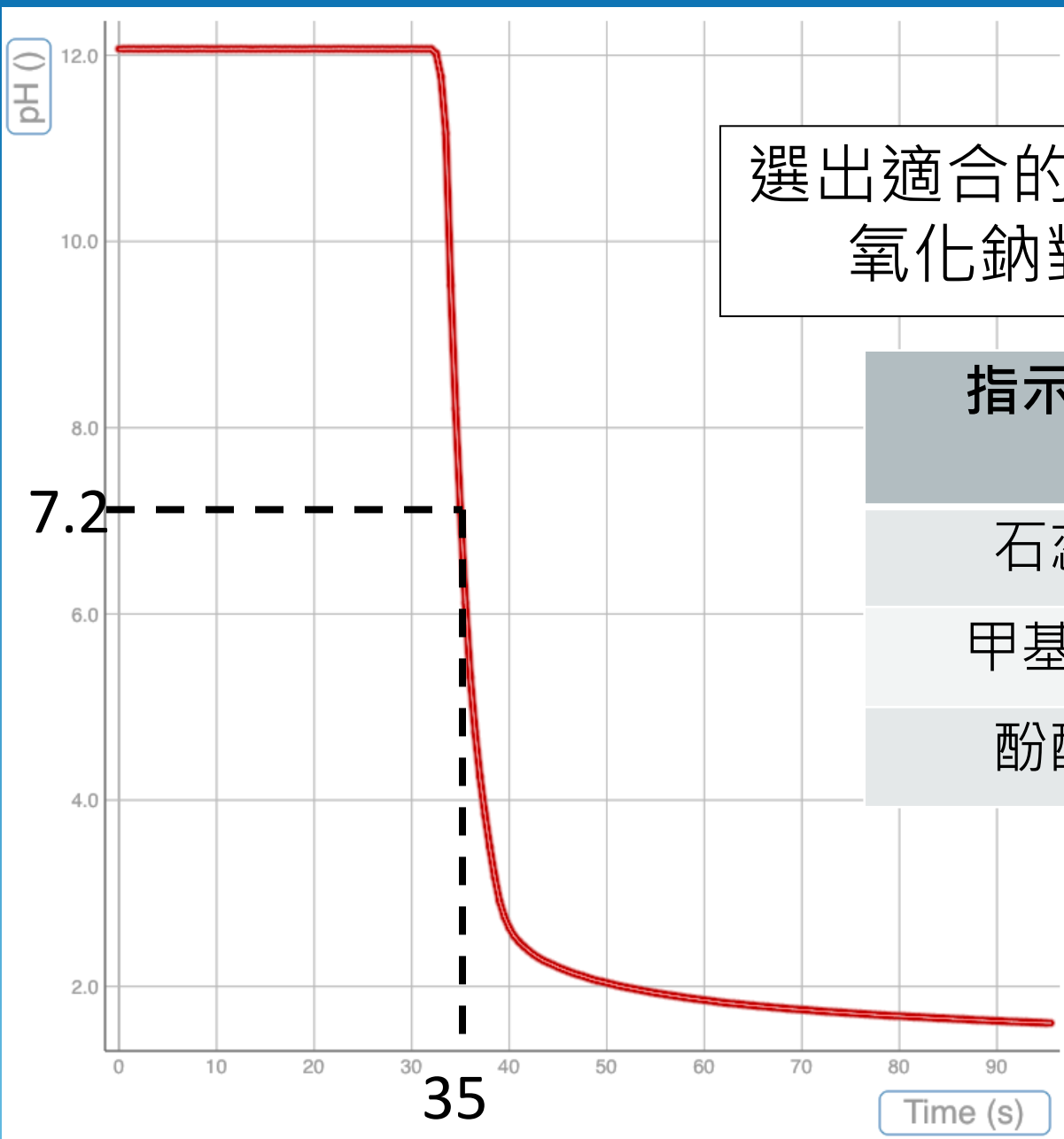


設定藍芽裝置



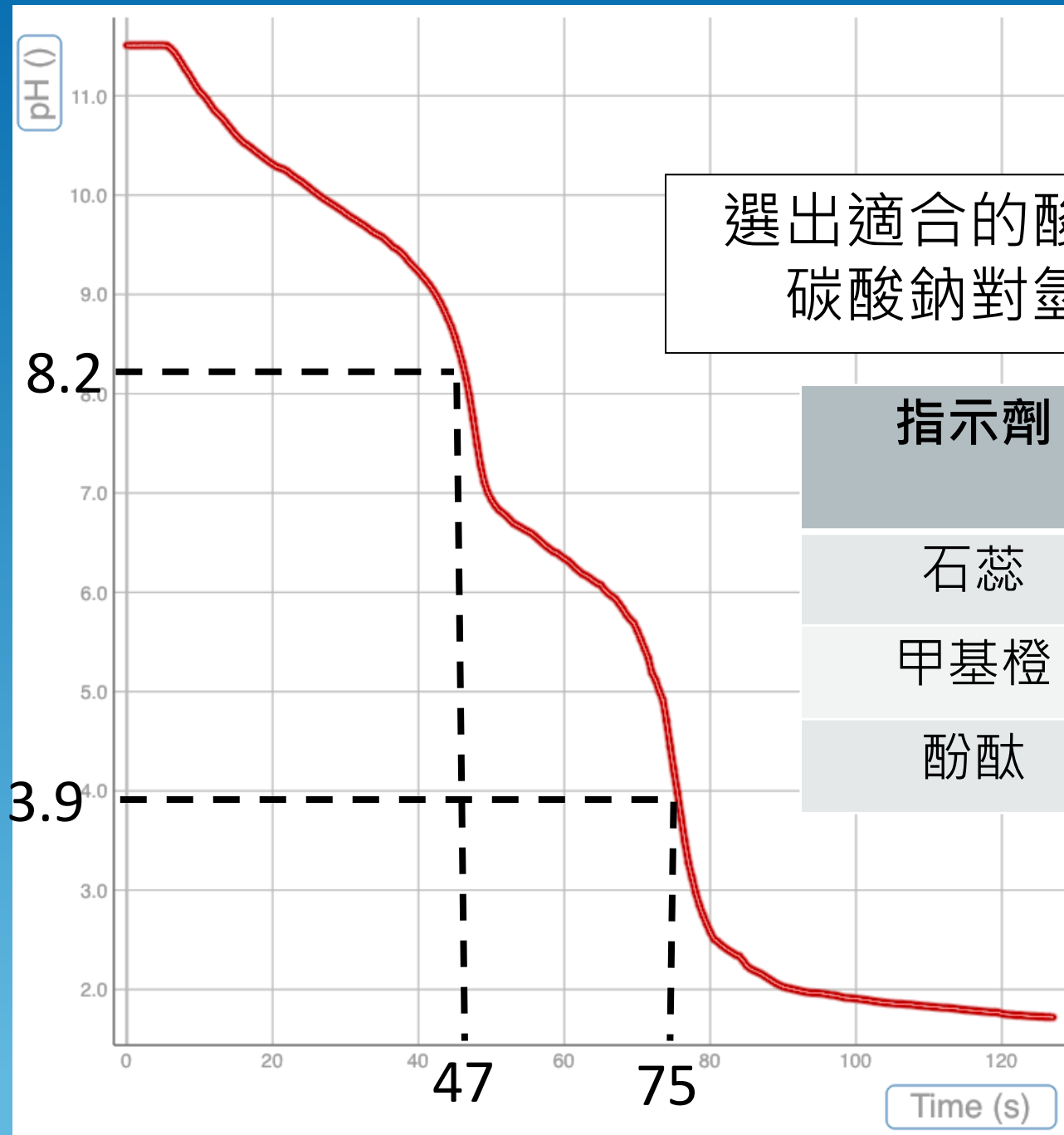
設定取樣速率





選出適合的酸鹼指示劑進行氫
氧化鈉對氫氯酸的滴定

指示劑	顏色轉變的 pH值範圍
石蕊	6.0 – 8.0
甲基橙	3.8 – 5.4
酚酞	9.4 – 10.6

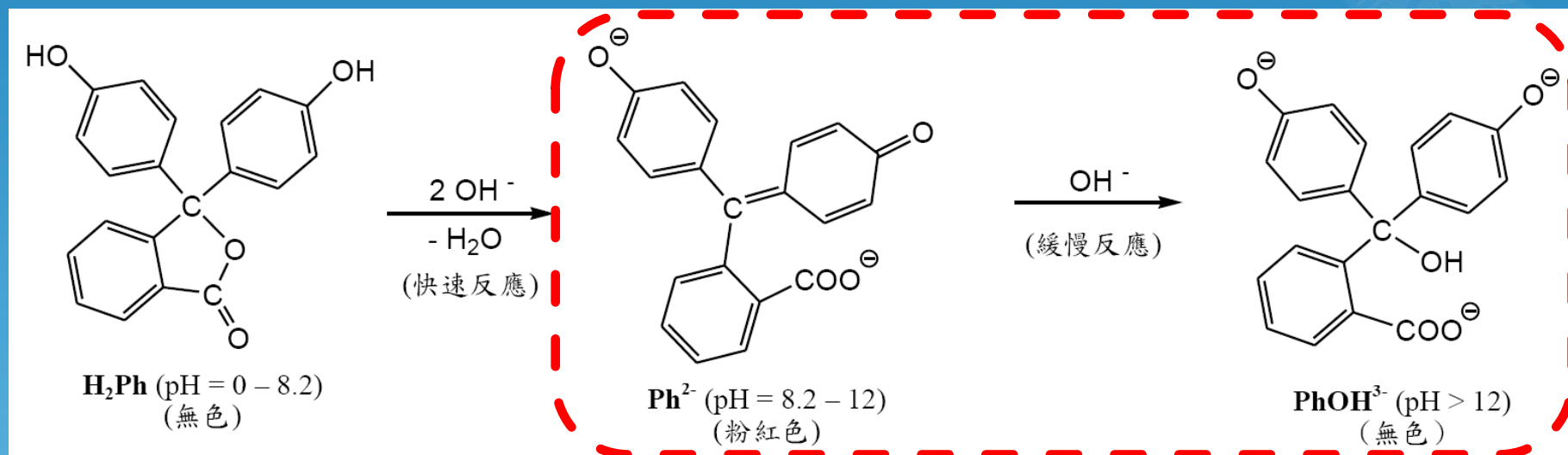


選出適合的酸鹼指示劑進行
碳酸鈉對氫氯酸的滴定

指示劑	顏色轉變的 pH值範圍
石蕊	6.0 – 8.0
甲基橙	3.8 – 5.4
酚酞	9.4 – 10.6

4. 酚酞與氫氧化鈉的反應

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。



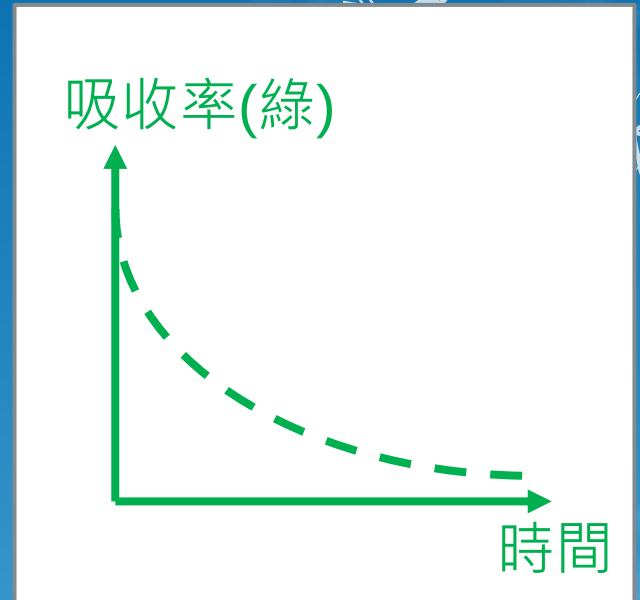
4. 探究氫氧化鈉的濃度與酚酞脫色反應速率之間的關係

- 0.25 M / 0.5 M / 1.0 M 氫氧化鈉溶液
- 0.01% 酚酞溶液
- 10-mL 刻度移液管
- 數據收集器
- 比色計及比色杯
- 手提電腦及數據收集器軟件
- 秒錶

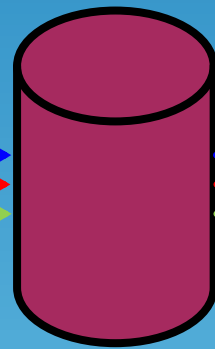
比色法：
濃度與光線吸收率成正比關係

比色計

數據收集器



光源



比色杯

濾鏡+
測光器

5 mL 氫氧化鈉溶液 +
1 mL 0.01% 酚酞溶液

• 移取 5 mL 的氫氧化鈉溶液至比色杯內。

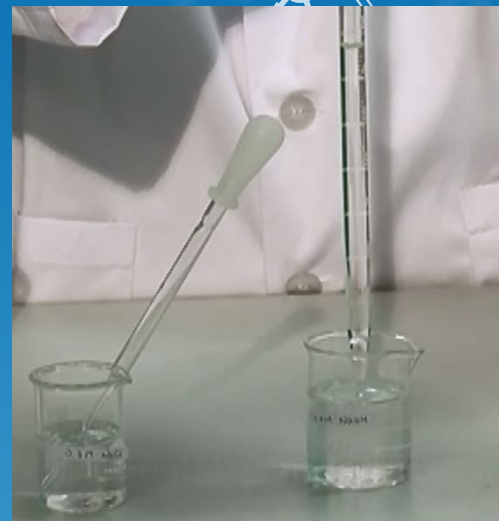
• 利用秒錶，啟動三十秒計時。

• 移取 1 mL 的酚酞溶液至比色杯內。把杯內的溶液混和。

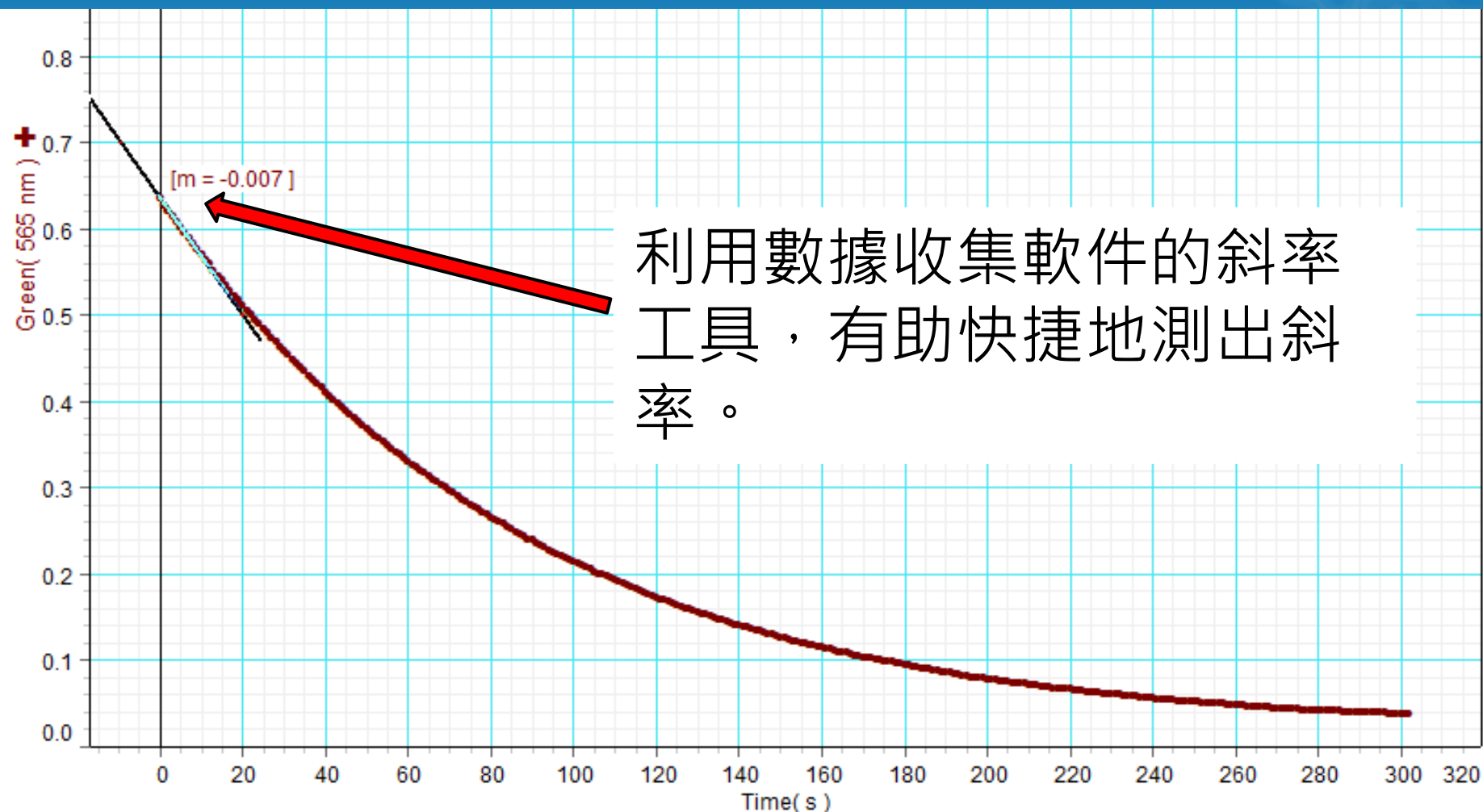
• 在三十秒計時剛完結之時，啟動數據收集器量度吸收度。

• 當吸收度不再改變時，結束量度吸收度。

• 量度圖表在零秒時的斜率及吸收率。

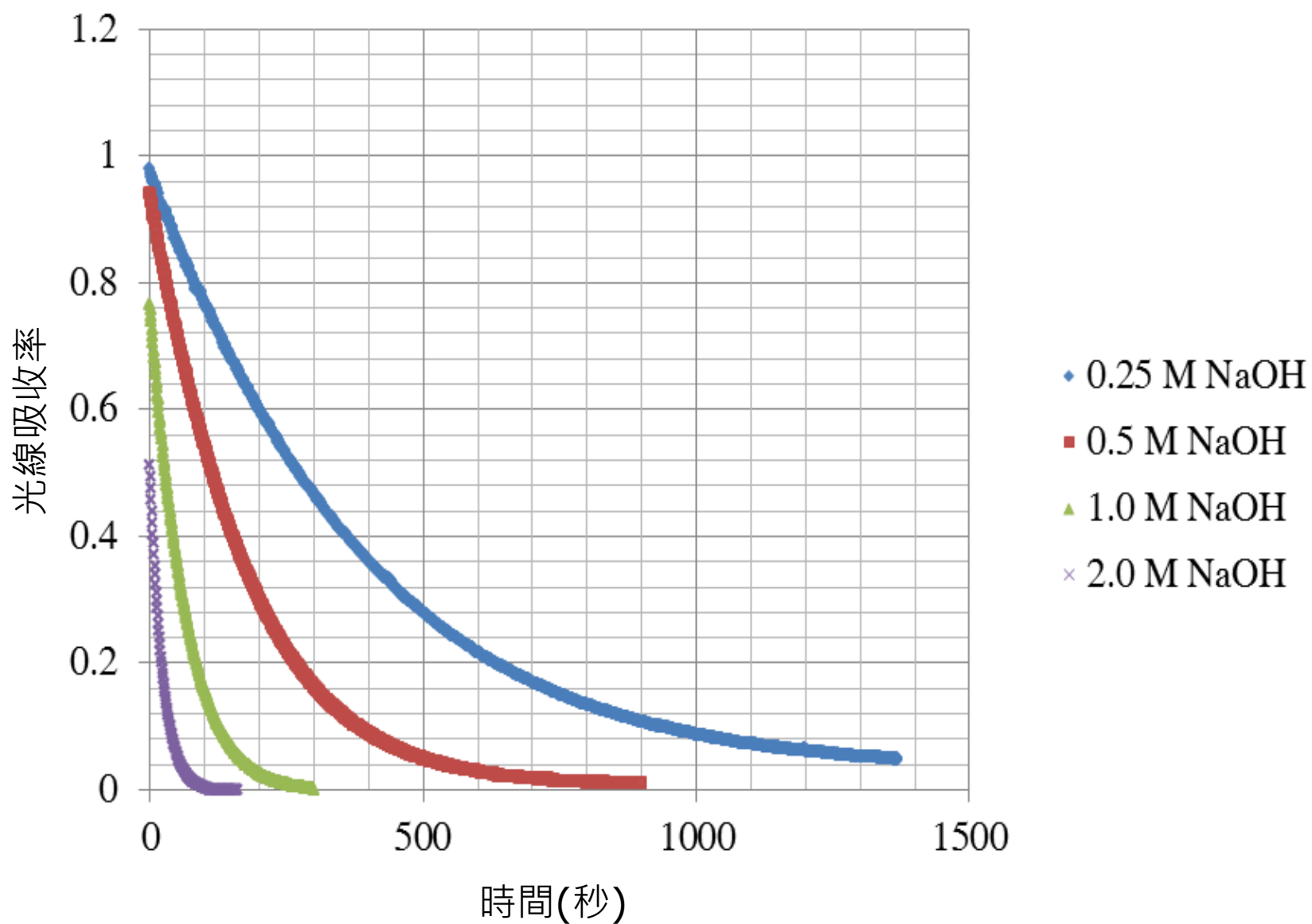


實驗結果



利用數據收集软件的斜率工具，有助快捷地測出斜率。

實驗結果



實驗結果

氫氧化鈉溶液的濃度	圖表在零秒時的斜率
0.25 M	-0.003 s^{-1}
0.50 M	-0.005 s^{-1}
1.00 M	-0.010 s^{-1}

氫氧化鈉的濃度與酚酞脫色反應速率成正比關係