



# 生物體與營養

## 活動 3-2

### 酵素的作用



演示者：

洪欣如 S0124006

# 實驗室安全守則

## 一、 實驗前

1. 教師不在場時不准進入實驗室
2. 實驗課前必須詳讀實驗流程

## 二、實驗中

1. 嚴禁在實驗室內追逐、嬉戲或飲食
2. 必須把長髮束好，穿著包鞋
3. 知道並熟悉實驗室安全設備
4. 加熱時，切勿把試管口指向自己或他人
5. 當無須使用酒精燈時，應立即熄滅酒精燈
6. 實驗完畢應立即洗手
7. 如果化學容易碰到皮膚，應立刻用大量水沖洗，然後通知教師

### 三、 實驗後

1. 實驗室應保持整潔
2. 儀器設備使用後，需關掉電源開關

# 目的

藉由本氏液的顏色變化，了解唾液中澱粉酶的作用，並探討溫度對澱粉酶活性的影響。

# 器材與藥品

# 器材-每組

1. 試管4支
2. 燒杯 (500 mL) 1個
3. 燒杯 (100 mL) 1個
4. 有刻度的滴管2支
5. 陶瓷纖維網1個
6. 試管架1個(兩組共用)
7. 溫度計2支(兩組共用)
8. 酒精燈1盞
9. 三腳架1個

# 公用物品

- 澱粉液(1%)
- 本氏液
- 冰塊



# 實驗設計總表

試管	唾液	澱粉液	清水	作用環境
A	2 mL	2 mL	0 mL	水37°C 溫水
B	0 mL	2 mL	2 mL	37°C 溫水
C	2 mL	2 mL	0 mL	先以100°C 煮沸唾液後，加入澱粉液，在37°C 溫水中作用
D	2 mL	2 mL	0 mL	0~4°C 冰塊

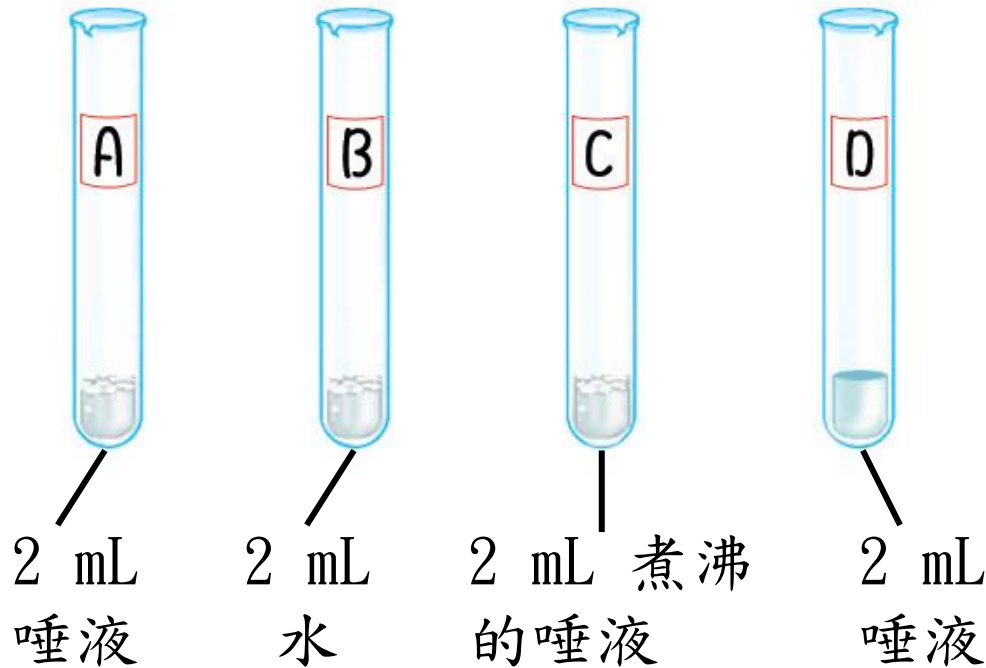


# 活動步驟

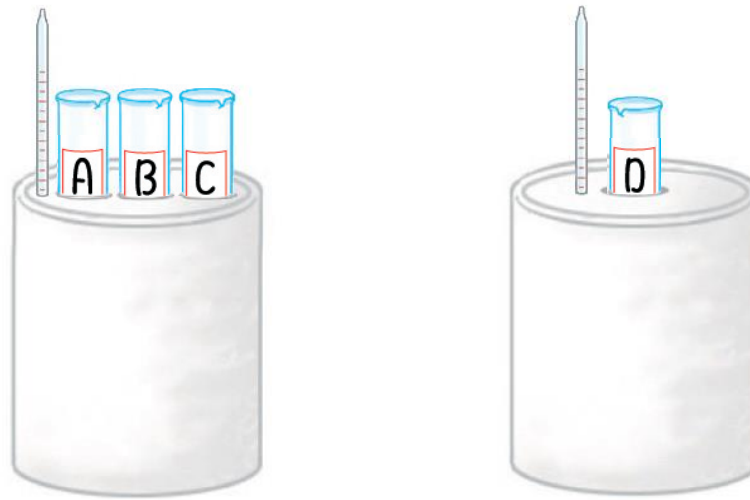
1. 取四支試管標示A、B、C、D。



2. 在A、C、D 三試管中分別加入2 mL 唾液， B 試管中加入2 mL 清水， C 試管放入熱水中煮沸10 分鐘。四試管中分別加入2 mL 澱粉液後，混合均勻。



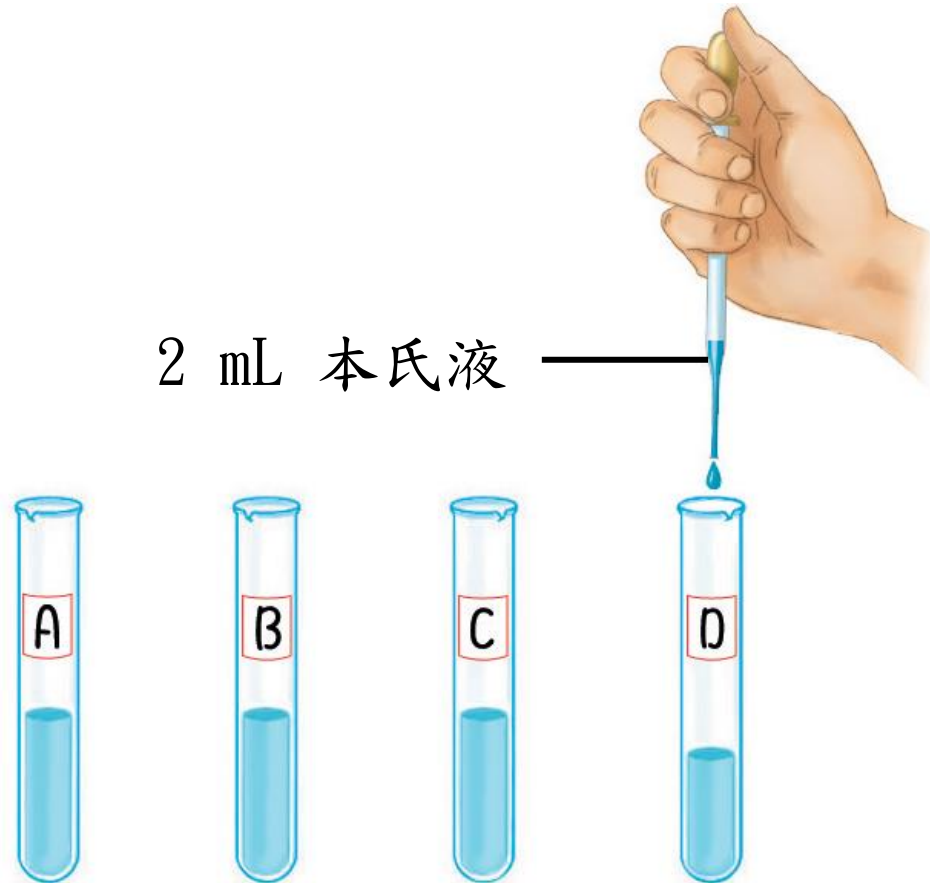
3. 將D試管放在裝有 $0 \sim 4^{\circ}\text{C}$ 冰塊水的保麗龍盒中，A、B、C試管放在裝有 $37^{\circ}\text{C}$ 溫水的保麗龍盒中，作用25分鐘。



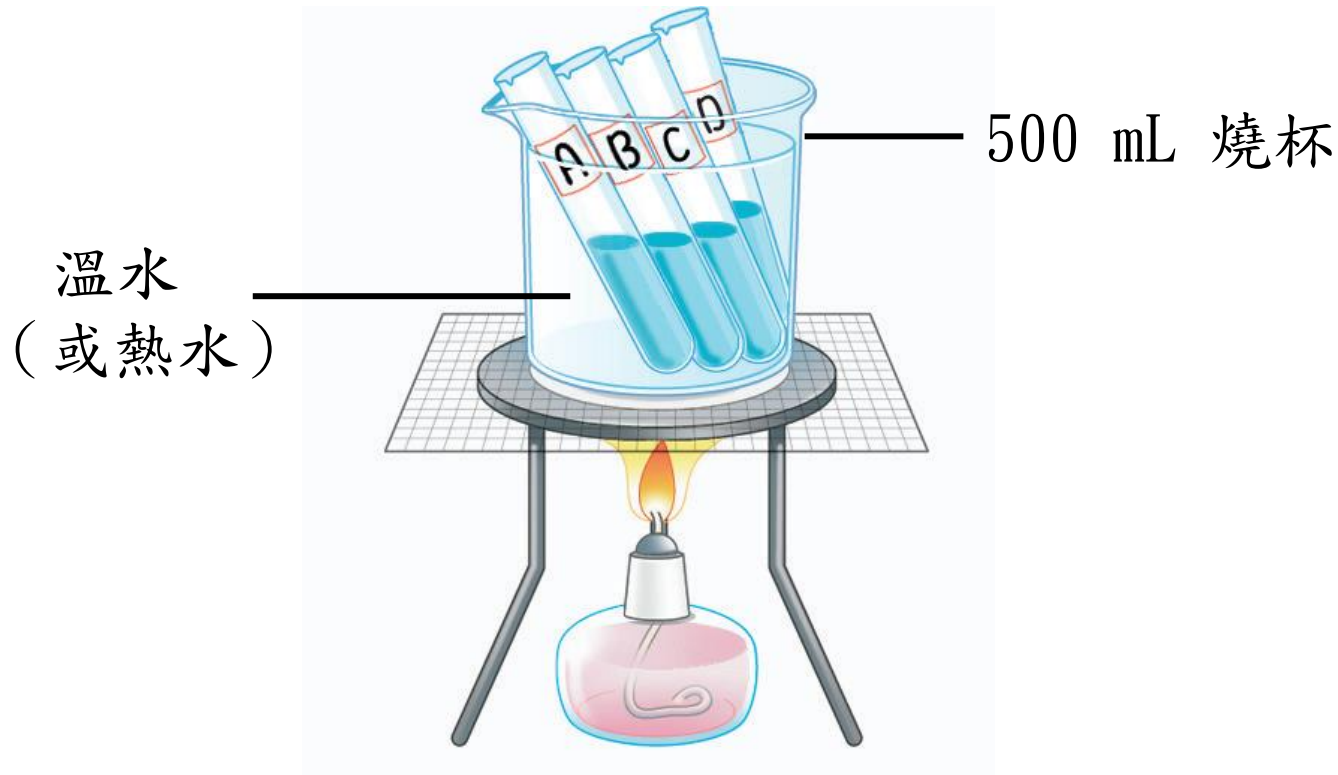
內裝 $37^{\circ}\text{C}$ 溫水    內裝 $0^{\circ}\text{C}$ 冰塊水

需注意水溫的變化，水溫過低時須添加熱水。

4. 將A、B、C、D 四試管各加入2 mL 本氏液，輕搖試管，使液體混合均勻。



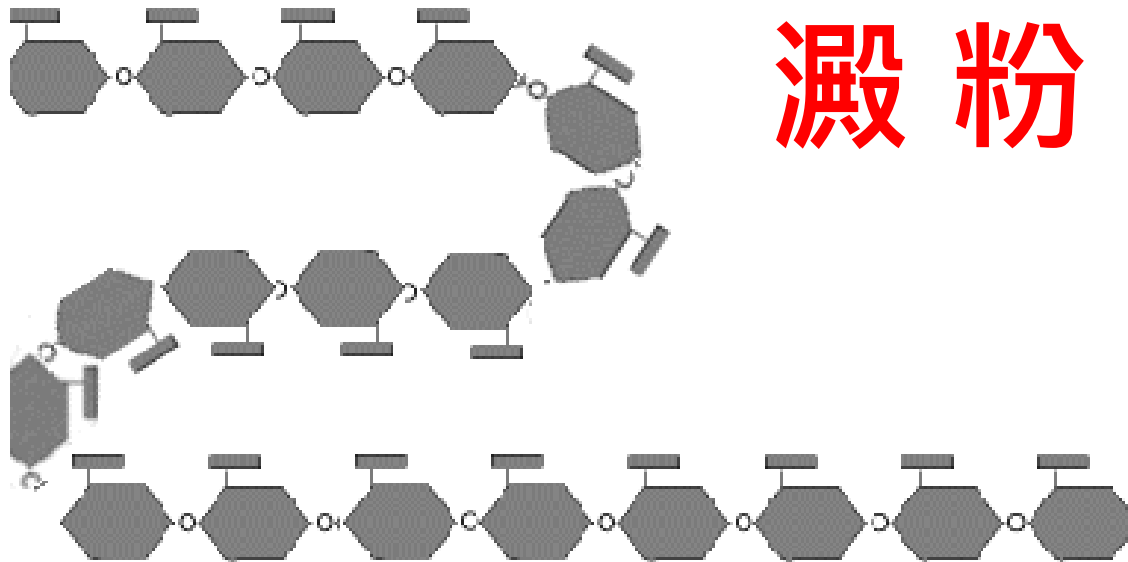
5. 放入裝有半杯溫水的燒杯中，進行隔水加熱。觀察並記錄試管內溶液的顏色變化。



# 唾液澱粉酶作用原理

## 唾液澱粉酶

是由唾液腺分泌的一種水解酶，是作用於澱粉，澱粉水解成寡糖和麥芽糖。





# 本氏液原理

- 還原糖和本氏液共熱就會產生氧化亞銅 ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ) 的紅色沉澱
- 氧化還原反應
  - ◆ 氧化：還原糖  $\rightarrow$  有機酸
  - ◆ 還原： $\text{Cu}^{2+}$  (藍色)  $\rightarrow$   $\text{Cu}^+$  (紅色)

# 本氏液-配製方法

## 甲液：

1. 稱取檸檬酸鈉 (Sodium citrate) 173.0 克及 $\text{Na}_2\text{CO}_3$  100克
2. 加入水800ml並加熱溶解，若有沉澱則用濾紙過濾
3. 將上述溶液倒入大量筒中，並加水至體積850ml

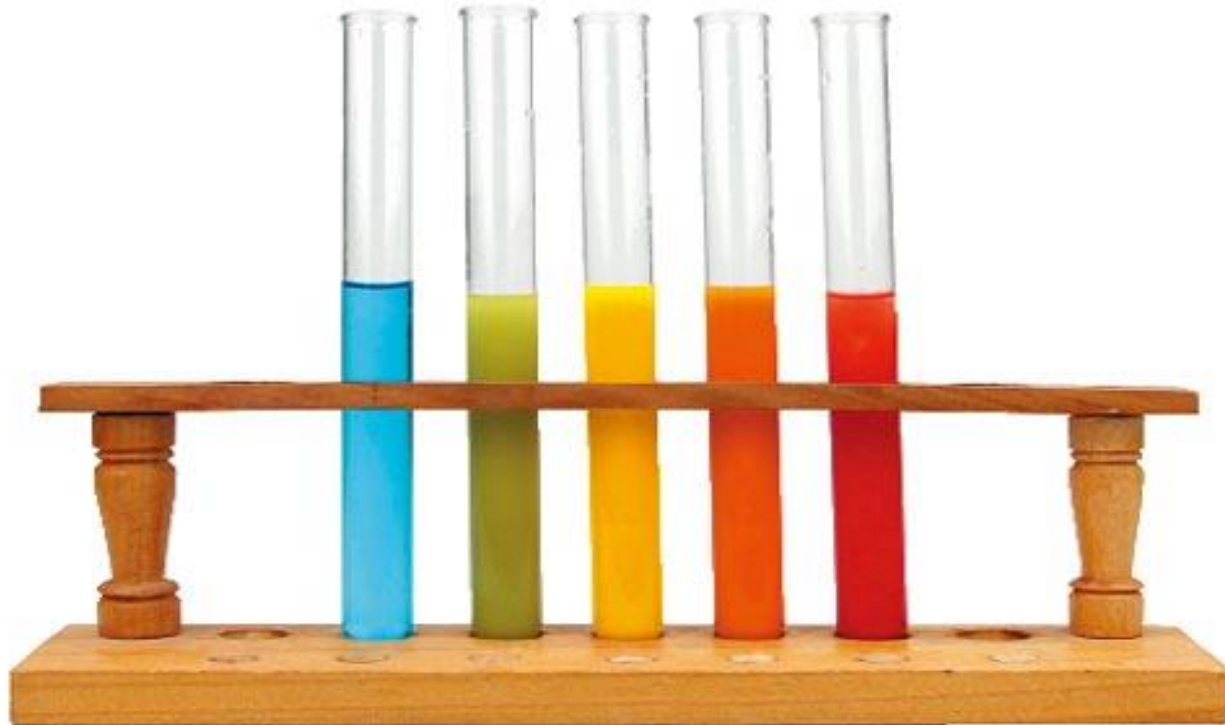
## 乙液：

稱取硫酸銅 (Copper solution) 17.3g，並加水100ml溶解

## 本氏液：

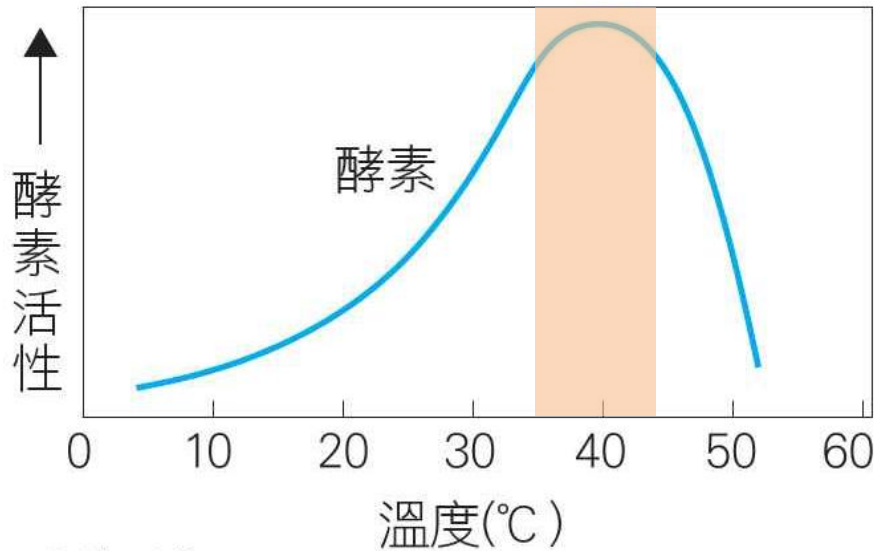
將甲液倒入1000ml燒杯中，  
再緩緩加入乙液，並攪拌，最後稀釋至一公升

本氏液加上葡萄糖加熱之後的顏色，會由藍色依序變化為：「綠→黃→橙→紅」。顏色愈接近紅色，代表含糖量愈高。



# 問題與討論

1. 本活動將A、B、C三試管放入溫水中作用的  
目的為何？



唾液含有人體的酵素，  
在接近體溫的環境下有  
較佳的活性。本實驗將  
A、B、C放入溫水中作  
用，是為了讓澱粉酶離  
開人體後能有合適的作  
用環境，以提高（維持）  
酵素的活性。



2. 依據A、B兩試管的顏色變化，可知唾液對澱粉產生什麼影響？



A試管由藍色變為綠色  
或黃色，表示含有糖，  
推測唾液中含有澱粉  
酶可以將澱粉分解產  
生糖。

唾液	X	◎
澱粉	◎	◎
本氏液	◎	◎
溫度	37°C	37°C

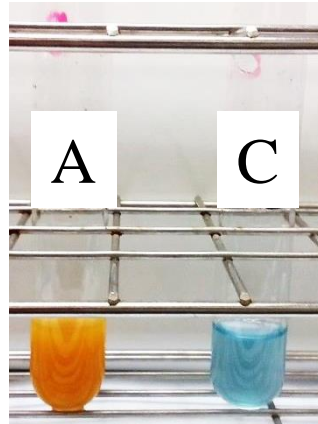
### 3. 實驗結果中，若A試管變黃色，D試管變綠色，可以得到何種推論？



唾液	◎	◎
澱粉	◎	◎
本氏液	◎	◎
溫度	37°C	0-4°C

A 試管變黃色是因為酵素有正確的受質和作用環境。D 試管變綠色是因為0°C 冰水不能破壞酵素，加本氏液隔水加熱時會回溫，有一段時間酵素是有活性的，可以分解澱粉產生糖，所以D試管才會出現綠色。

## 4. 比較A、C兩試管的顏色變化，可以得到何種推論？



A試管成綠色或黃色，得知唾液在 $37^{\circ}\text{C}$ 的環境下可以分解澱粉產生糖；而C試管維持淺藍色，可以推論煮沸處理可能會破壞唾液中的酵素，酵素失去活性所以不能分解澱粉。

唾液	◎	◎
澱粉	◎	◎
本氏液	◎	◎
溫度	$37^{\circ}\text{C}$	先以 $100^{\circ}\text{C}$ 煮沸唾液



## 5. 本活動設置B試管的目的是為何？

試管	唾液	澱粉液	清水	作用環境
A	2 mL	2 mL	0 mL	水37°C 溫水
B	0 mL	2 mL	2 mL	37°C 溫水
C	2 mL	2 mL	0 mL	先以100°C 煮沸唾液後，加入澱粉液，在37°C 溫水中作用
D	2 mL	2 mL	0 mL	0~4°C 冰塊

B試管不含唾液，作為活動的對照組，可以檢測唾液中是否具有可將澱粉分解成糖的物質。

# The End

