

3-2 酵素

- 1 代謝作用
- 2 酵素的特性

實驗3-2

溫度對唾液分解澱粉
的影響



3 生物體的營養

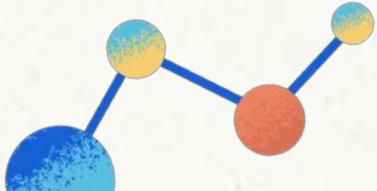
酵素

酵素又稱為**酶**，現代科學家已經得知酵素能參與細胞中多種反應的進行，**加速代謝作用**。

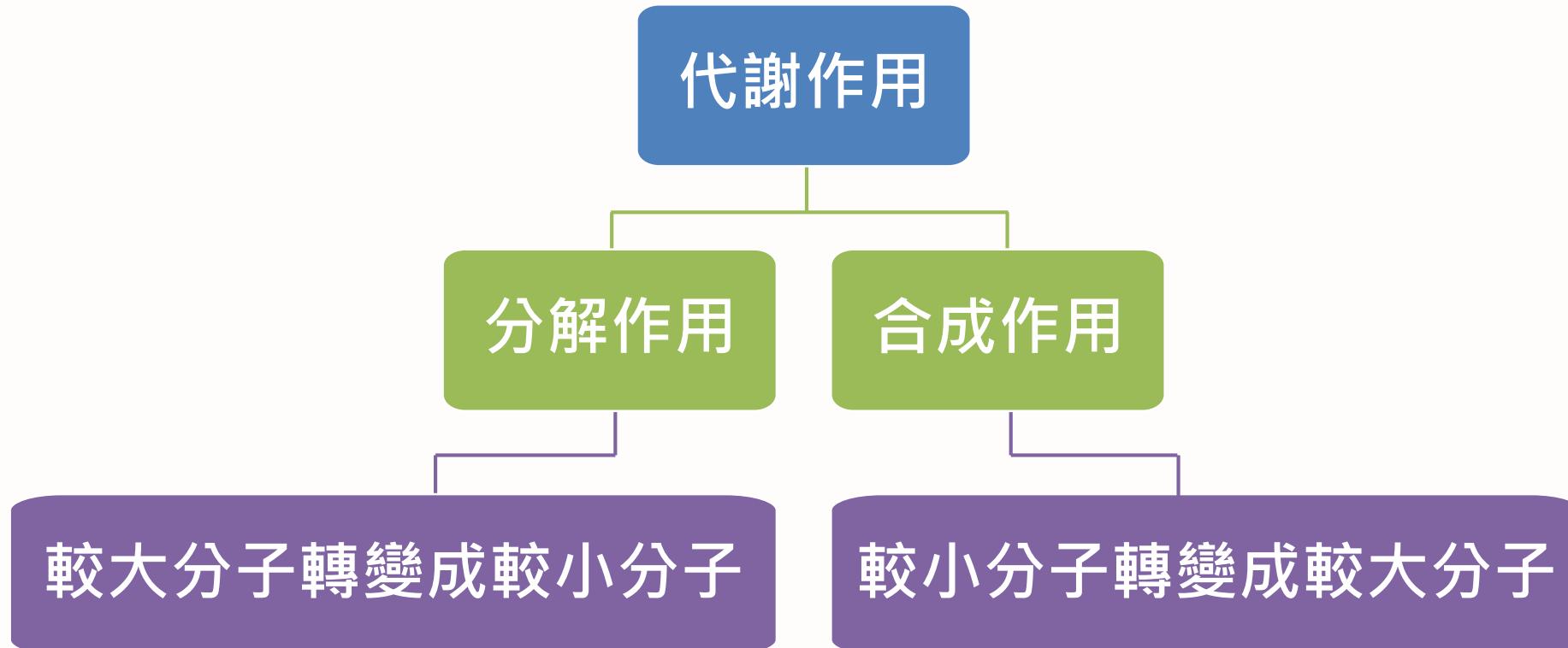


1

代謝作用



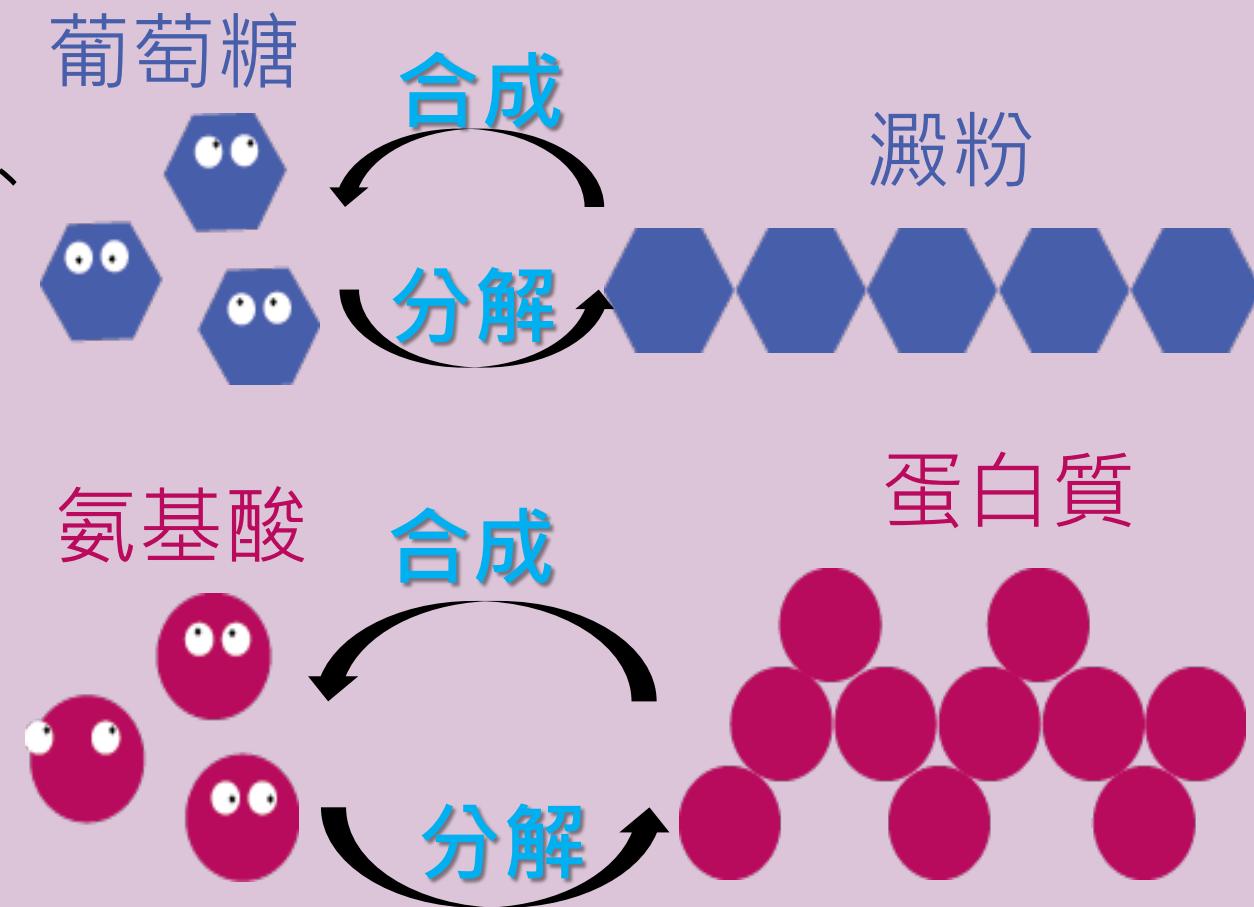
養分在生物體中經過代謝作用，會轉變為其他物質或產生能量以供細胞利用，可分為：





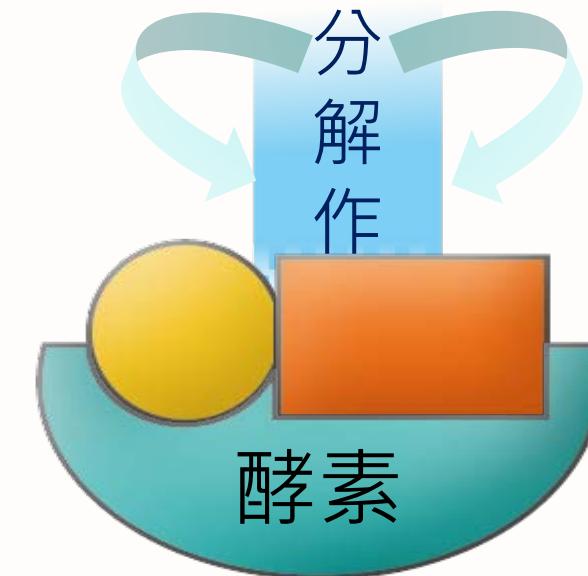
小分子與大分子

生物體中，有小分子與大分子物質，例如：葡萄糖、胺基酸等屬於小分子物質，澱粉與蛋白質等屬於大分子物質，而小分子與大分子物質間，可透過代謝作用進行轉換。



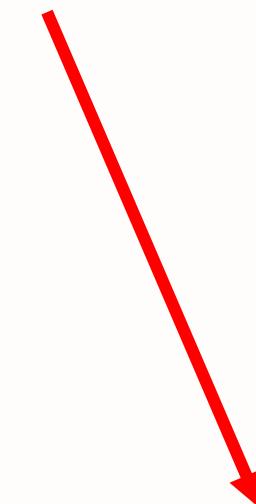
分解作用

受質



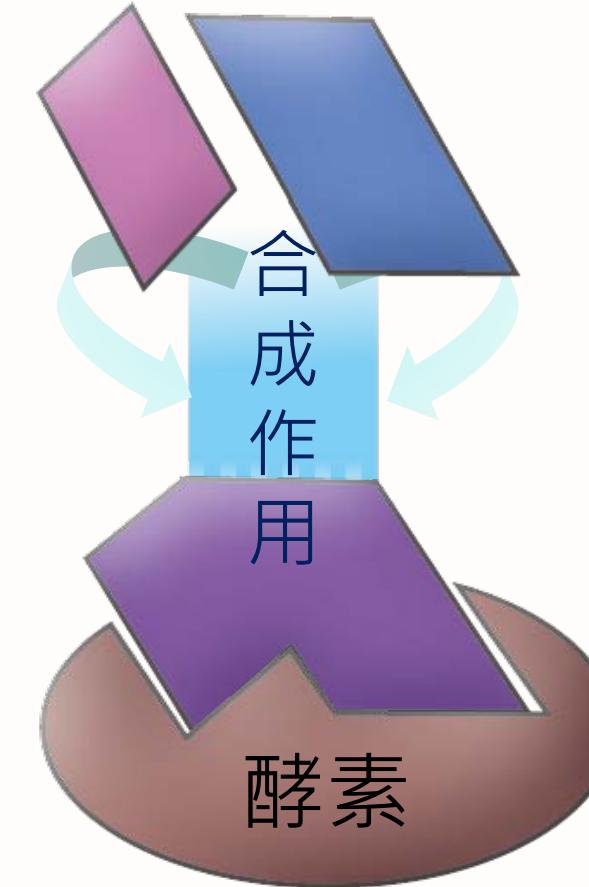
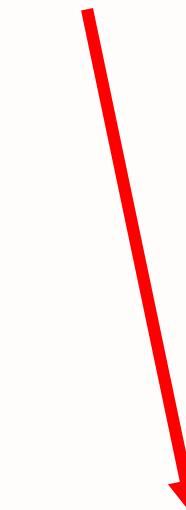
將較大分子轉變成較小分子

小分子



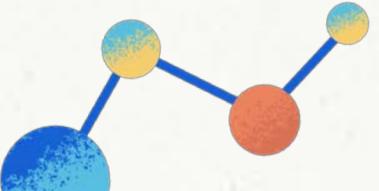
合成作用

將較小分子轉變成較大分子



2

酵素的特性



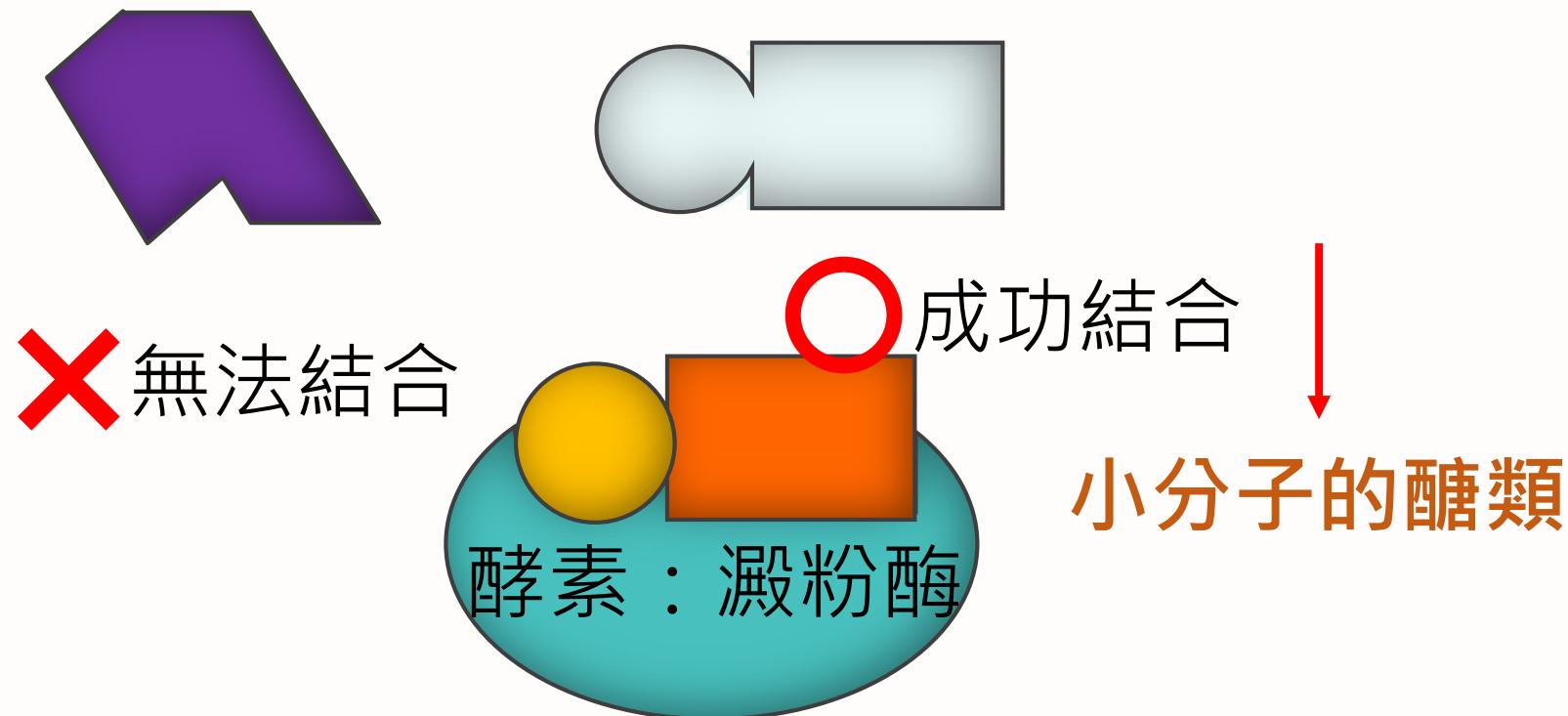
酵素的特性

酵素的參與可以加速代謝作用，與酵素作用的物質稱為**受質**

- 酵素和受質的結合具有**專一性**，特定的反應須由特定的酵素來協助進行。

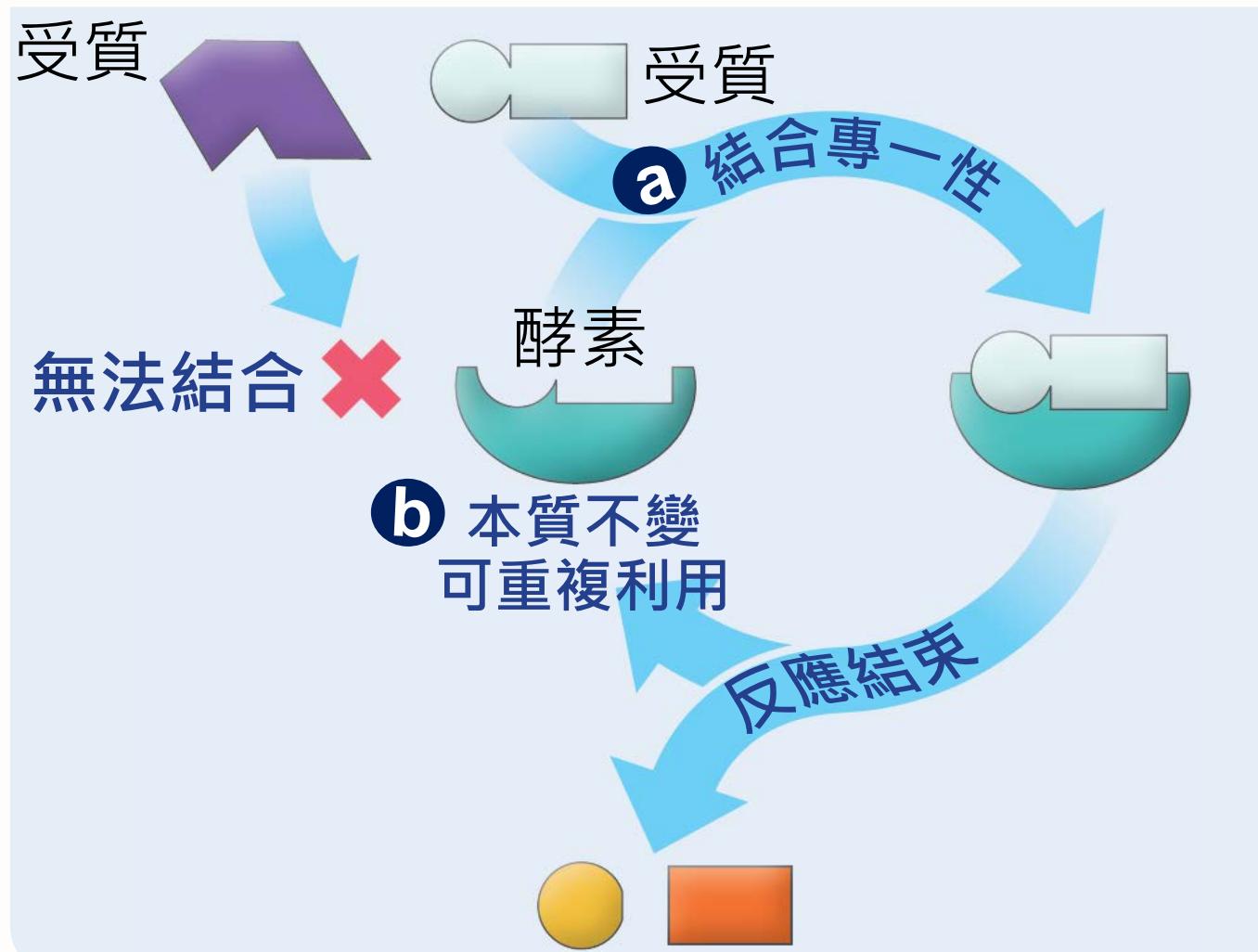
例 唾液中的酵素分解米飯中的澱粉，成為具有甜味的糖。

肉類中的蛋白質 受質：澱粉



酵素的特性

- 反應結束後，酵素的本質並不會改變，**可以繼續在下一次相同的反應中作用**。



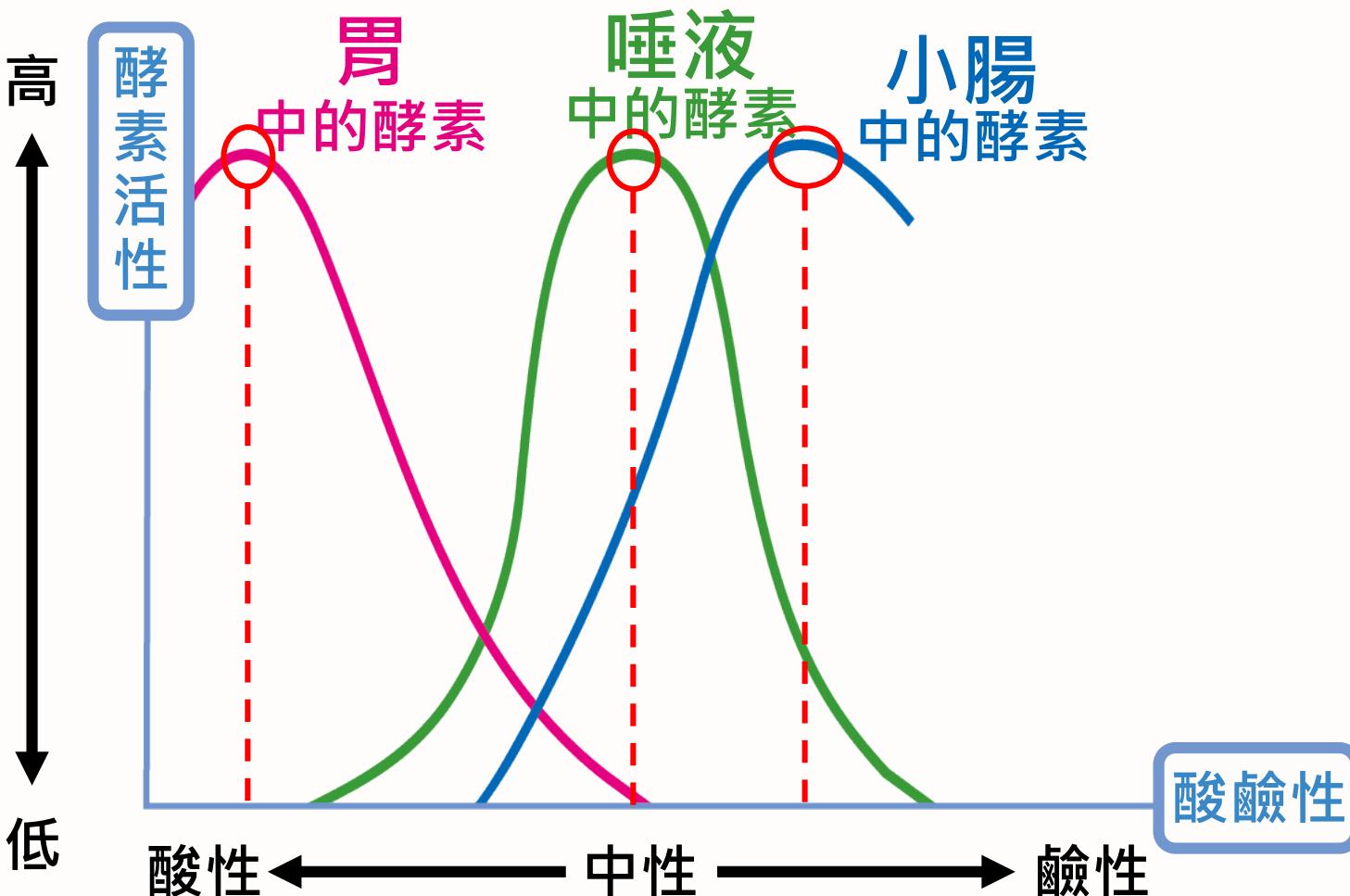
酵素的成分

- 大部分酵素的主要成分是**蛋白質**，活性會受到環境的影響。



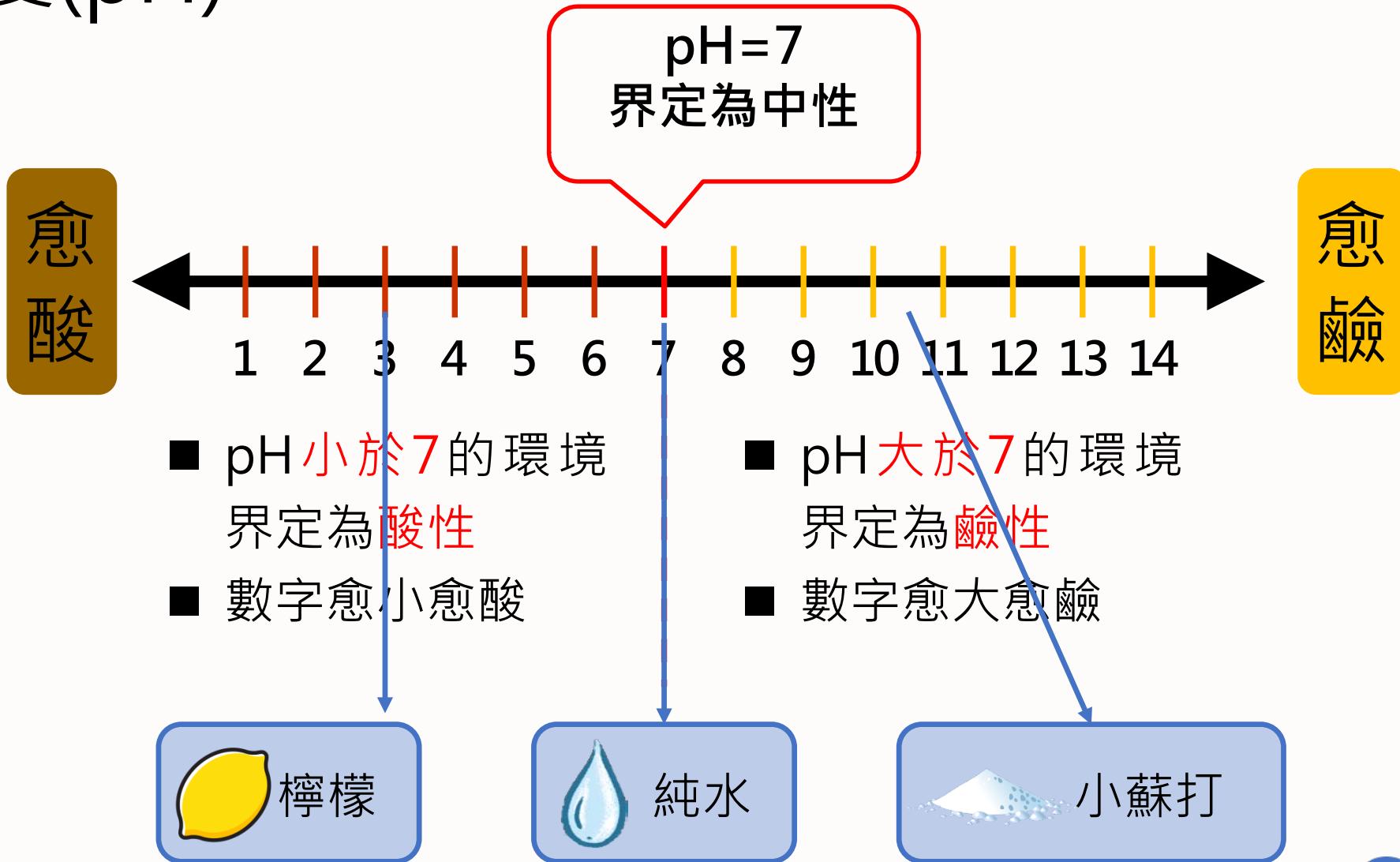
適宜酵素的酸鹼性

- 不同的酵素各有適宜作用的**酸鹼性**



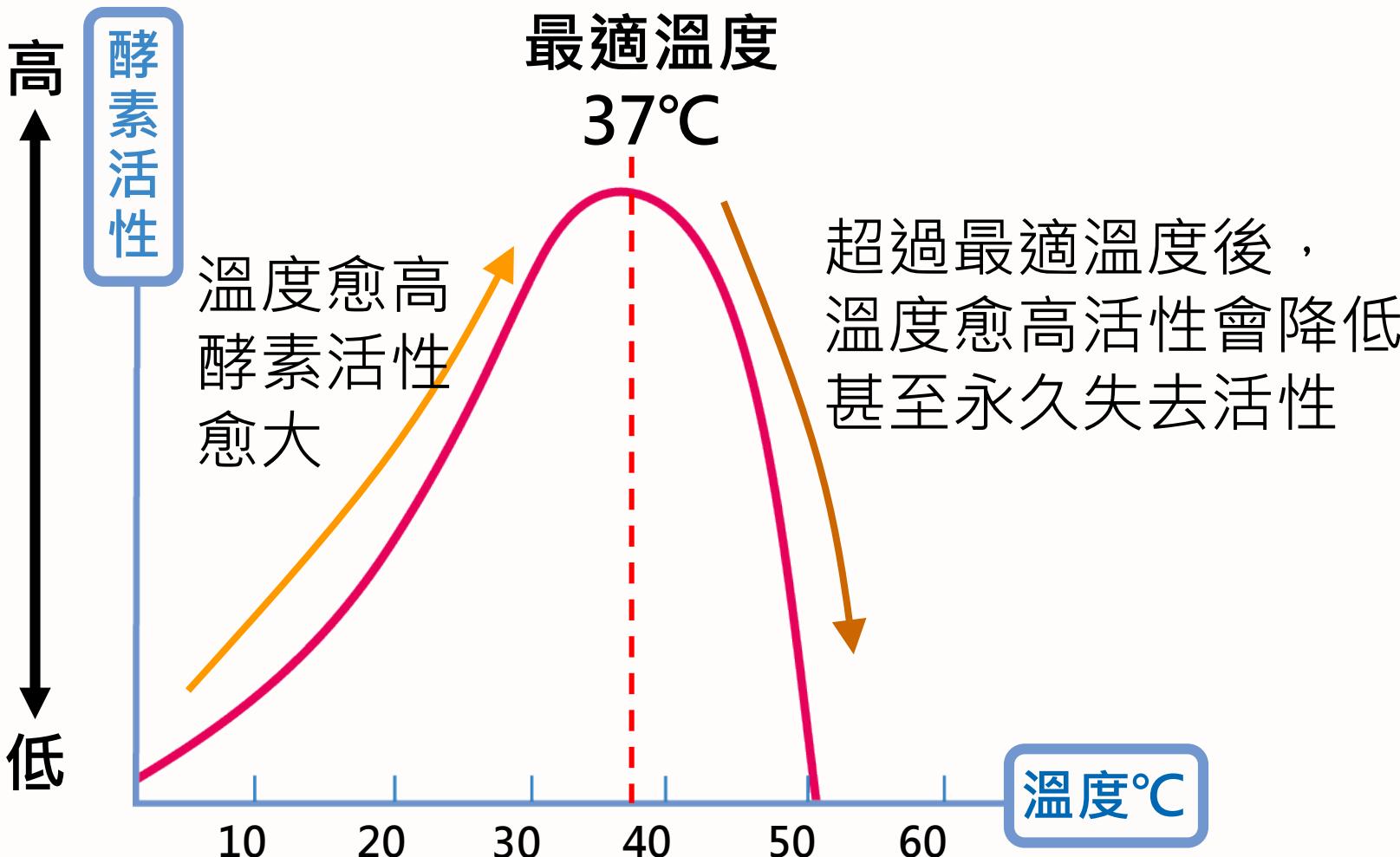
補充資料

• 酸鹼度(pH)



適宜酵素的溫度

- 在**一定溫度範圍內**，酵素才具有活性



我了解酵素可以合成或分解物質

- 酵素：用以**加速代謝作用**
- **分解**：將較大分子轉變成較小分子
- **合成**：將較小分子轉變成較大分子

(D) 酵素能參與細胞什麼反應的進行？

- (A) 分解作用
- (B) 合成作用
- (C) 代謝作用
- (D) 以上皆是

我了解影響酵素作用速率的因素，包含酸鹼性與溫度

- 在**一定溫度範圍**內，酵素才具有活性
- 不同的酵素各有適宜作用的**酸鹼性**

(B) 唾液中的酵素到胃中後反應速率會降低，主要是受什麼因素的影響？

- (A) 溫度
- (B) 酸鹼性
- (C) 受質濃度
- (D) 無法判斷



試整理出酵素的功能與特性。

功能	可加速代謝作用反應的進行
成分	大部分酵素的主要成分是 <u>蛋白質</u>
所具特性	與受質結合具 <u>專一性</u> ，並可重複使用
影響因素	受到環境中 <u>溫度</u> 、 <u>酸鹼性</u> 等因素影響

實驗 3-2 溫度對唾液分解澱粉的影響

| 目的 |

藉由觀察本氏液的顏色變化，了解唾液中的酵素活性是否會受溫度影響。

| 器材 |

- ① 保麗龍盒1個
- ② 唾液適量
- ③ 1% 澱粉液4mL
- ④ 本氏液4mL
- ⑤ 50mL燒杯1個
- ⑥ 250mL燒杯1個
- ⑦ 20mL試管2支
- ⑧ 10mL量筒2個
- ⑨ 溫度計1支
- ⑩ 試管架1個

實驗 3-2 溫度對唾液分解澱粉的影響

| 器材 |

- 11 酒精燈1個
- 12 三腳架1個
- 13 陶瓷纖維網1個

實驗 3-2 溫度對唾液分解澱粉的影響

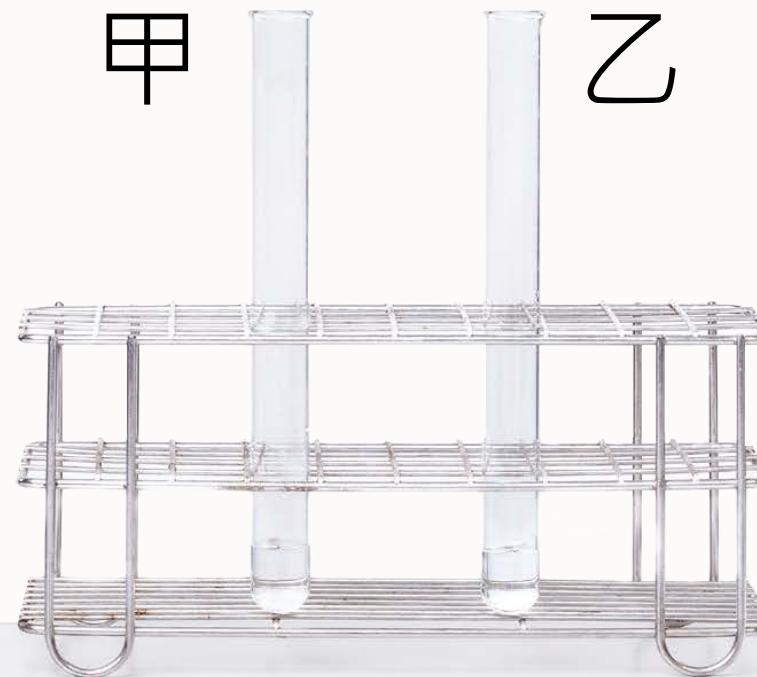
|步驟|

- 1 將適量唾液收集在50mL燒杯內。

實驗 3-2 溫度對唾液分解澱粉的影響

|步驟|

|2 取甲、乙兩支試管，分別加入3mL唾液。



實驗 3-2 溫度對唾液分解澱粉的影響

|步驟|

|3 將甲試管放入裝有沸水的燒杯中隔水加熱，5分鐘後取出甲試管，待其溫度降至室溫。

! 觀察燒杯中的沸水，呈現水滾狀態時再開始計時。

甲



實驗 3-2 溫度對唾液分解澱粉的影響

|步驟|

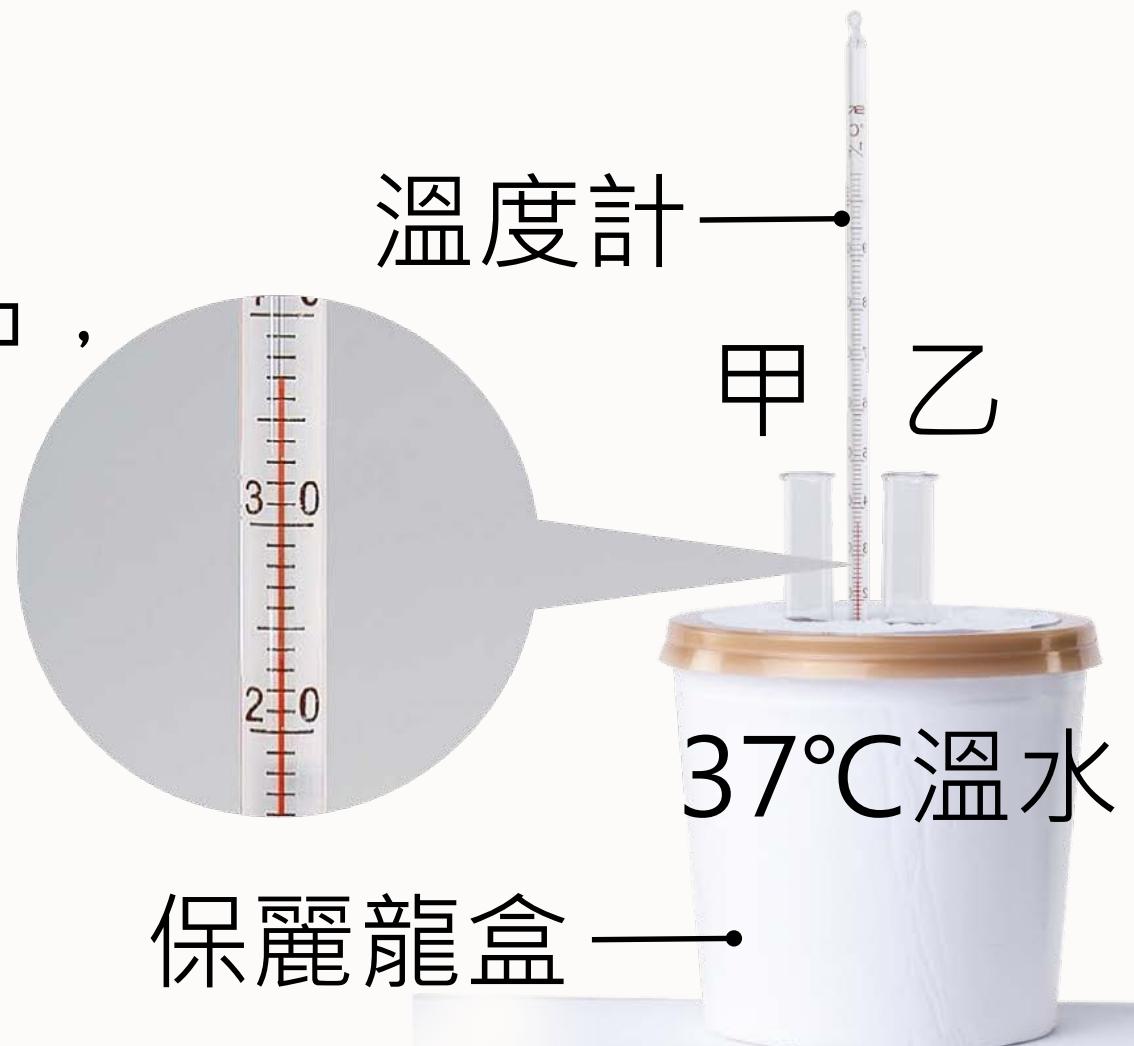
- |4 兩支試管再分別加入2mL澱粉液，
輕輕搖動試管，促使試管內的物
質混合均勻。



實驗 3-2 溫度對唾液分解澱粉的影響

|步驟|

5 將兩支試管放入盛有 37°C 溫水的保麗龍盒中，靜置約15~20分鐘。



實驗 3-2 溫度對唾液分解澱粉的影響

|步驟|

|6 取出試管分別加入2mL本氏液，混合均勻後，再放入250mL的燒杯中，隔水加熱，觀察並記錄兩支試管加熱前後的顏色。



相關實驗重點，請見P134



實驗 3-2 溫度對唾液分解澱粉的影響

| 問題與討論 |

1. 根據實驗結果，造成甲、乙試管顏色差異的原因為何？試推論造成此結果的原因。

甲試管經沸水加熱，唾液中的酵素被破壞而失去活性，無法將澱粉分解為糖，所以與乙試管顏色不同。

實驗 3-2 溫度對唾液分解澱粉的影響

| 問題與討論 |

2. 本實驗中，為何保麗龍盒內的水溫要控制在 37°C ？

每一種酵素有其適合的作用溫度，本實驗的酵素取自人體的口腔，水溫控制在 37°C ，是為了模擬人體體溫，讓酵素能在適合的溫度下作用。

實驗 3-2 溫度對唾液分解澱粉的影響

| 探究提問 |

當我們吃白飯時，白飯會和唾液隨著食道的蠕動被送至胃，請參考課本圖3-3，判斷進入胃以後的唾液是否還可以繼續分解澱粉？

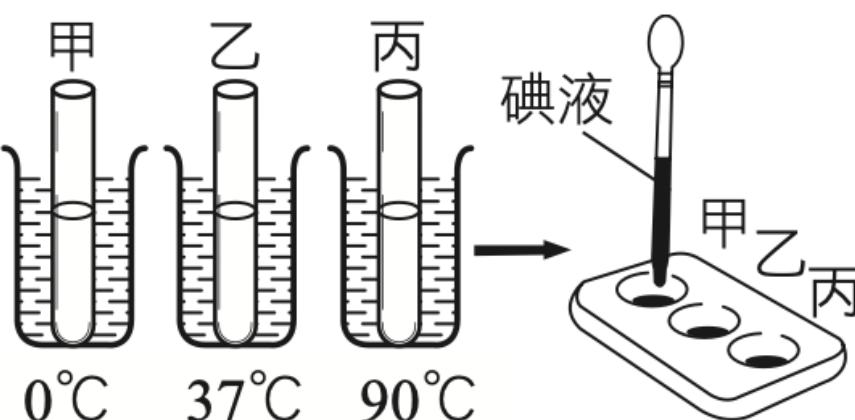
唾液澱粉酶適合的活性在中性，胃中酵素適合活性在酸性，因此唾液在胃裡大多無法繼續分解澱粉。



3-1 影響酵素活性的因素

如右圖，甲、乙、丙三支試管均加入2mL澱粉液及3mL唾液，分別置於0°C、37°C、90°C的水中。每隔一段時間，分別從三支試管各取出等量的液體，冷卻後滴入碘液，哪一支試管的液體最快不再出現藍黑色（或紫紅色）的反應？

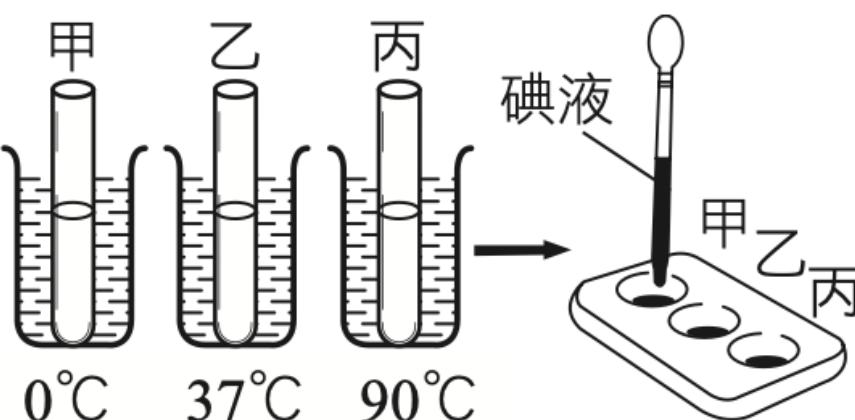
- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙



3-1 影響酵素活性的因素

如右圖，甲、乙、丙三支試管均加入2mL澱粉液及3mL唾液，分別置於0°C、37°C、90°C的水中。每隔一段時間，分別從三支試管各取出等量的液體，冷卻後滴入碘液，哪一支試管的液體最快不再出現藍黑色（或紫紅色）的反應？

- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙





3-1 影響酵素活性的因素

解答 (B)

碘液和澱粉作用後會出現藍黑色反應，若無澱粉則不出現藍黑色反應。而唾液中酵素分解澱粉的反應速率與溫度有關，其作用最快的溫度約在 37°C 。故選(B)。

已知蜂蜜中含有分解澱粉的酵素。現有甲、乙兩試管皆裝有等量且濃度相同的澱粉液，隨機在其中一支加入蜂蜜，另一支加入等量的水。將兩支試管充分搖勻，靜置於適宜的溫度，待足夠的反應時間後，以碘液檢測。結果顯示甲呈現藍黑色，乙呈現黃褐色。根據此結果，推測哪一支試管加入了蜂蜜及其理由，下列何者最合理？

- (A)甲，因未檢測出澱粉
- (B)甲，因有檢測出澱粉
- (C)乙，因未檢測出澱粉
- (D)乙，因有檢測出澱粉

- (A) 甲，因未檢測出澱粉
- (B) 甲，因有檢測出澱粉
- (C) 乙，因未檢測出澱粉
- (D) 乙，因有檢測出澱粉

解答 (C)

由於蜂蜜中含有分解澱粉的酵素可將澱粉分解，因此有加入蜂蜜的試管經過足夠的時間反應後，加入碘液應測不出含有澱粉，也就不會呈現藍黑色。故選(C)。

某工廠進行原料加工的製程如表。當開始加工時，此原料中酵素X會持續催化原料中物質甲轉變成物質乙，但超過75°C後就無法再有催化的功能。若僅考慮酵素X的作用，這段加工製程中，哪兩時間點所含物質乙的量最相近？

步驟	開始的時間	操作溫度	操作時間
一	10 : 00	25°C	20分鐘
二	10 : 20	35°C	10分鐘
三	10 : 30	85°C	20分鐘
四	11 : 00	35°C	10分鐘

- (A)10:00和10:10
(B)10:15和10:25
(C)10:25和10:45
(D)10:50和11:00

步驟	開始的時間	操作溫度	操作時間
一	10 : 00	25°C	20分鐘
二	10 : 20	35°C	10分鐘
三	10 : 30	85°C	20分鐘
四	11 : 00	35°C	10分鐘

- (A)10:00和10:10
(B)10:15和10:25
(C)10:25和10:45
(D)10:50和11:00

步驟	開始的時間	操作溫度	操作時間
一	10 : 00	25°C	20分鐘
二	10 : 20	35°C	10分鐘
三	10 : 30	85°C	20分鐘
四	11 : 00	35°C	10分鐘

解答 (D)

隨著製程時間，酵素X會一直增加物質乙的產量，超過75°C後就無法作用，此時物質乙的量不會再改變，由表可知，10:30後酵素X就無法作用了。故僅(D)選項中，兩者時間均在10:30後，物質乙的量應最相近。

本節結束

這一小節已經全部學習完畢，
點擊按鈕進行題目練習，小試身手吧！

