

自然暖身操



知識快遞

催化劑是指能加快反應，但無法引發新反應的物質。

1 酵素的作用

生物體內所進行的反應種類很多，有些反應可將較大的分子轉變成較小的分子，稱為**分解作用**；有些反應可將較小的分子轉變成較大的分子，稱為**合成作用**。生物體內的分解作用與合成作用合稱為**代謝作用**。食物中的養分需經過分解作用和合成作用，才能被生物體所利用。

代謝作用的反應過程需要**酵素**的參與，**酵素**又稱為**酶**，是一種**催化劑**，可改變反應速率，且可以重複使用，而受酵素作用的物質則稱為受質（圖2-4）。

10





分解動起來

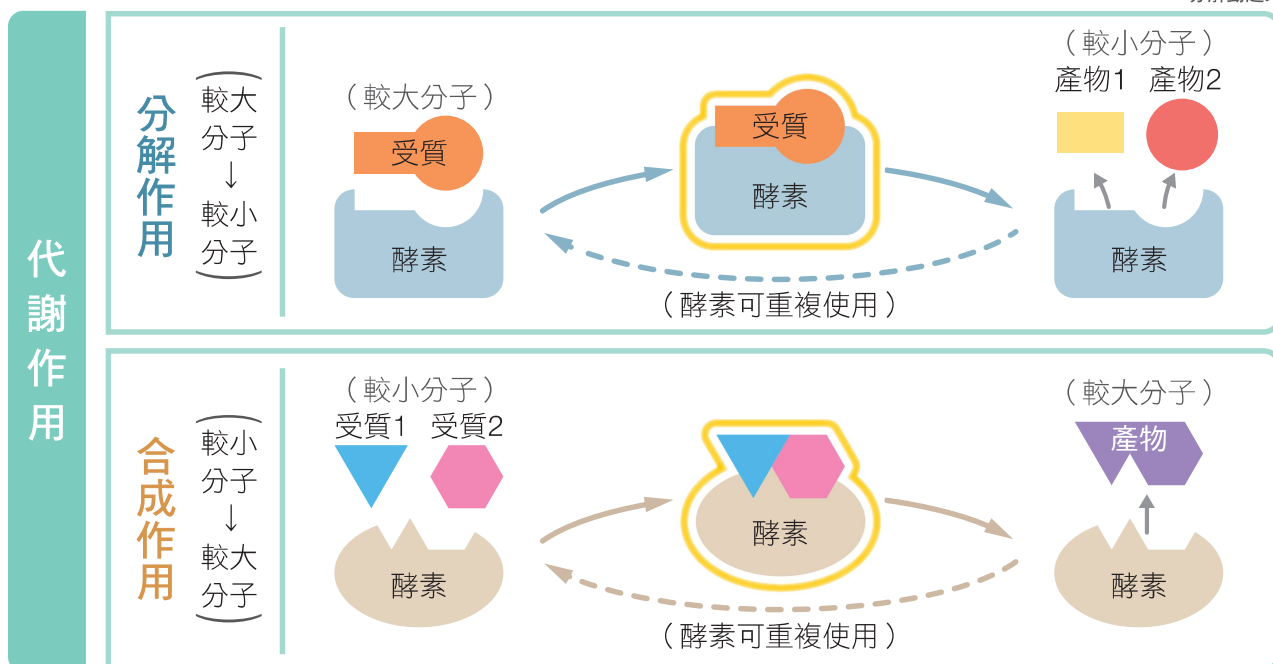


圖2-4 酵素的作用示意圖



合成動起來

酵素和受質間的關係具有**專一性**，必須互相配對，才可以促使反應加速進行（圖2-5）。例如人類的唾液中含有澱粉酶，催化的受質是澱粉，能使澱粉快速分解成較小的物質，但澱粉酶如果遇到纖維素就無法發揮作用。而草食性哺乳動物體內共生著可分泌纖維素酶的微生物，能將纖維素分解，供動物吸收利用，所以牛吃草便能獲得所需的能量，而人類則否。



酵素專一性

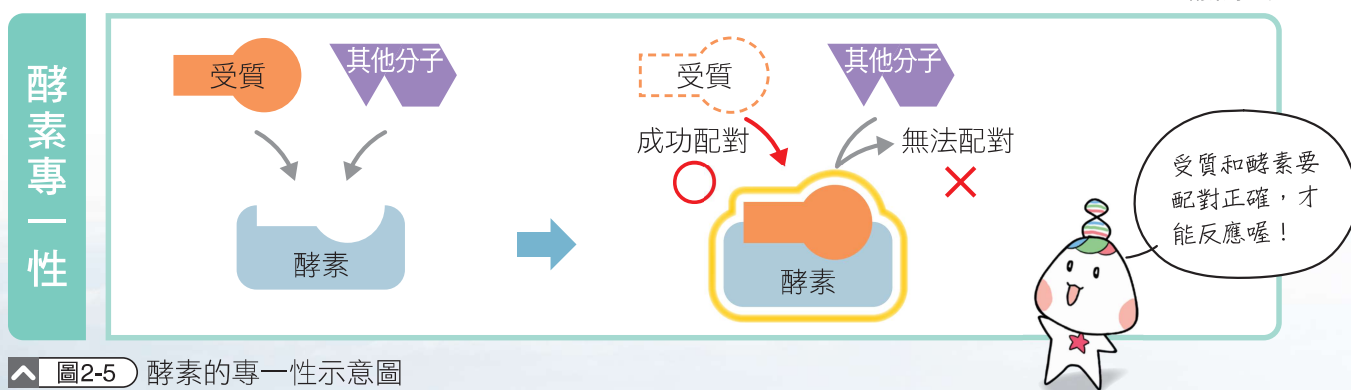


圖2-5 酵素的專一性示意圖

知識快遞

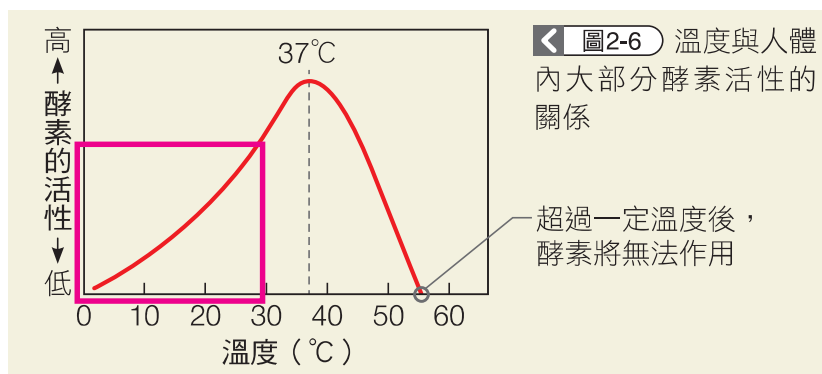
在相同條件下，產物的生成數量越多，代表酵素作用的速率越快，也就是酵素的活性越大。

觀念速記

1. 酵素的功能是什麼？(請勾選)
☐ 提供能量
☐ 引發新反應
☐ 改變反應的速率
2. 酵素的主要成分是_____，酵素的活性【會 / 不會】受環境影響。(請圈選)

2 影響酵素活性的因素

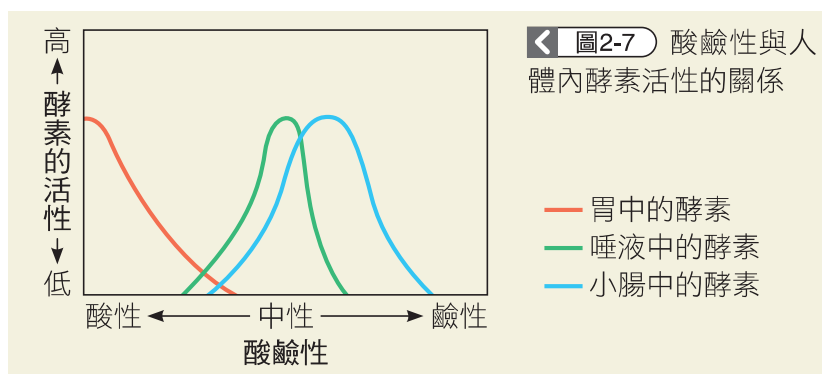
大部分酵素的主要成分是蛋白質，其活性易受環境影響，例如酵素的活性隨溫度升高而增高，但若超過適宜的溫度，則活性會降低，甚至失去活性（圖2-6）。



◀ 圖2-6 溫度與人體內大部分酵素活性的關係

超過一定溫度後，酵素將無法作用

此外，不同的酵素適合作用的環境酸鹼性也不同，例如胃內消化液的酵素在酸性環境中活性最大，而小腸內消化液的酵素則在鹼性環境中活性最大，如果將兩者所處環境互換，都將失去活性（圖2-7）。



◀ 圖2-7 酸鹼性與人體內酵素活性的關係

— 胃中的酵素
— 唾液中的酵素
— 小腸中的酵素

品名：嫩精 / MEAT TENDERIZER
成分：鹽、玉米澱粉、鳳梨酵素、木瓜酵素、麥芽糊精
淨重：450公克±10公克



▶ 圖2-8 嫩精



進一步探索 嫩精的原理

料理上用於軟化肉質的「嫩精」主要成分有鹽、澱粉、鳳梨酵素和木瓜酵素等（圖2-8）。想一想，其中是什麼成分使嫩精可以快速軟化肉類？嫩精運用的原理為何？



自然暖身操 解答

牛體內共生著能分解纖維素的微生物，纖維素分解後提供了牛養分。

實驗 2·2

酵素的作用



實驗 2·2

觀察

市售的消化酵素功能為幫助食物分解，讓人體好吸收。但存放或使用時溫度不可超過 50°C ，否則將影響酵素作用。



建議用法：

- ★ 依年齡用量，每日3次，飯後食用
- ★ 可加入牛奶、果汁或稀飯中食用
- ★ 溫度勿超過 50°C ，以維護酵素活性
- ★ 可依照真實體質需求，酌予增減用量

提問

為何使用消化酵素時，溫度若高於 50°C ，會影響其作用？

資料查詢

由查詢資料得知，一般酵素的主要成分是蛋白質，其活性容易受到環境溫度影響，並且若超過一定溫度，酵素會失去活性而無法作用。人類唾液中含有消化酵素，可加速澱粉分解，可利用本氏液是否變色，來檢測澱粉是否與消化酵素作用而被分解，藉此探討溫度對唾液中酵素活性的影響。

假設

超過 50°C 之高溫環境，會影響消化酵素的活性，甚至使酵素失去活性而無法作用。

變因設定

操縱變因	溫度
控制變因	唾液的來源與量、澱粉液的濃度與量、本氏液的濃度與量
應變變因	唾液中酵素的活性（以相同時間內本氏液的顏色變化得知）

科學工具箱 蒐集資料
➡ P. 1-5

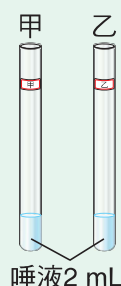
實驗

器材（每組）

- | | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| ☐ 滴管1支 | ☐ 試管2支 | ☐ 試管夾1支 |
| ☐ 試管架1個 | ☐ 標籤紙2張 | ☐ 唾液適量 |
| ☐ 本氏液4 mL | ☐ 澱粉液4 mL | ☐ 沸水適量 |
| ☐ 溫水適量 | ☐ 量筒（10 mL）1個 | ☐ 燒杯（250 mL）1個 |
| ☐ 酒精燈1盞 | ☐ 三腳架及陶瓷纖維網1組 | ☐ 溫度計1支 |

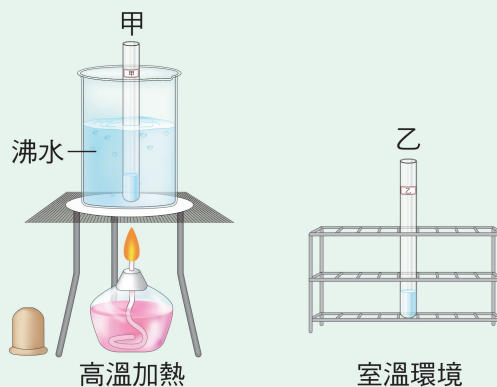
1 裝取唾液

- 取2支試管標上甲、乙。
- 甲、乙兩試管中加入2毫升唾液。



② 高溫加熱甲試管

- 將甲試管放入沸水中隔水加熱10分鐘。
- 乙試管置於室溫中。

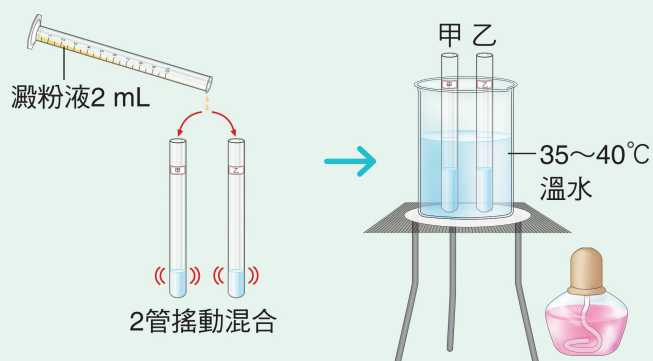


③ 加入澱粉液，等待酵素作用

- 在2支試管中各加入2毫升澱粉液，搖動試管使液體混合均勻。
- 將2支試管放入35~40℃的溫水中。
- 等待酵素作用約15~20分鐘。

⚠ 每隔5分鐘測量一次水溫，水溫太低時須加熱。

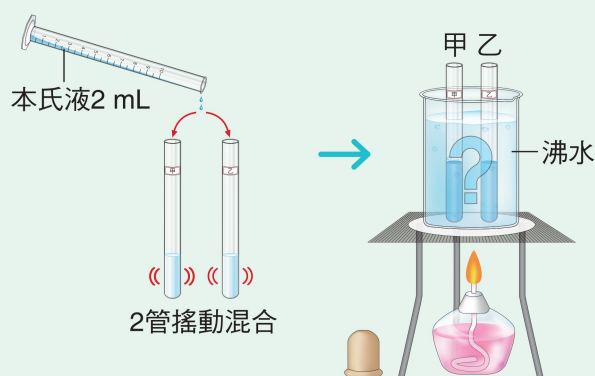
步驟Q 為什麼要將加入澱粉液的2支試管放入溫水中？



④ 以本氏液檢驗酵素作用結果

- 在2支試管中各加入2毫升本氏液，搖動試管使液體混合均勻。
 - 將2支試管放入沸水中隔水加熱。
- 📝 記錄加入本氏液的試管，放入沸水前、後的顏色變化。

步驟Q 為什麼要將加入本氏液的2支試管放入沸水中？



結果與討論

1. 依照實驗結果，哪支試管顏色有變化？並說明顏色變化所代表的意義為何？
2. 比較最後甲、乙兩試管溶液的變化過程，推論步驟②中的加熱操作，對甲試管的酵素造成什麼影響？

實驗結論

回顧假設，此實驗的結論應為何？