

利用過氧化氫酶進行探究活動

課程 / 課題連繫：

- 細胞能量學

所需的已有知識和技能：

- 酶的性質、作用和角色
- 氧的測試

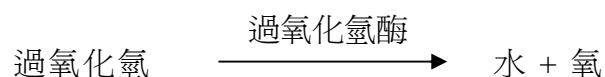
概念：

酶是生物催化劑，它可以加速生物體內化學反應的進行。

一些因素如溫度和 pH 值會影響酶的作用。

引言

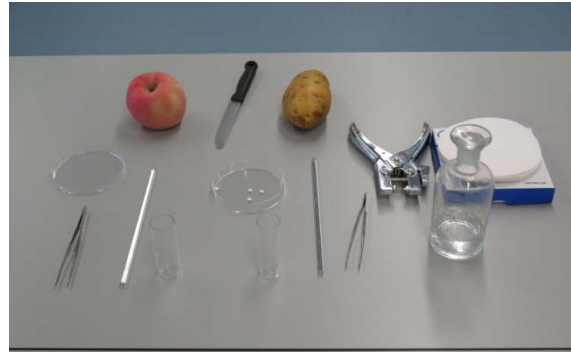
過氧化氫酶是一種常見於動物及植物組織內的酶。它能催化過氧化氫分解為水和氧。由於過氧化氫在一些動物和植物體內是有毒的代謝物，所以過氧化氫酶幫助保護細胞，免受過氧化氫的毒性所影響。



過氧化氫酶常用作探究酶的作用。在實驗中，通常會利用觀察氣泡的形成來估量過氧化氫酶的反應速率。然而，所得的結果往往欠缺客觀性。在這個實驗裡，我們將使用一個簡單及客觀的方法去估量過氧化氫酶的反應速率。這方法主要是量度滲有酶提取物的小紙塊，從過氧化氫溶液的底部浮上液面所需的時間。小紙塊浮上液面是由於過氧化氫酶釋放氧的反應。

材料

- 鮮組織樣本（例如：蘋果、馬鈴薯）
- 緩衝液（pH7）
- 過氧化氫溶液（1%）
- 燒杯（50 毫升）
- 濾紙
- 鑷子
- 打孔器
- 刀
- 小膠瓶
- 計時器
- 研鉢及研杵（非必需的材料）
- 離心機及離心管（非必需的材料）



圖一 活動所需的材料

活動：比較不同活組織樣本中過氧化氫酶的反應速率

1. 注入少許緩衝液在研鉢內，將鮮組織樣本研磨。*
 2. 把研磨後的混合物注入離心管內，然後置於離心機中轉動，直至在離心管的底部形成一顆粒狀物。*
 3. 提取上層液體，注入另一支清潔的離心管內。*
- *（視乎所使用的組織樣本，可省去步驟1至3。）*
4. 用打孔器在一張乾淨的濾紙上打出數個小紙塊，用鑷子把一小紙塊浸入提取液內。若沒有進行步驟1至3，可直接用鑷子將小紙塊放在剛切開的蔬果切面上，以吸取蔬果的汁液。然後把浸透汁液的小紙塊置在濾紙上輕輕吸乾。
 5. 將小紙塊放入盛有1%過氧化氫溶液的小膠瓶內，瓶內的過氧化氫溶液最少深1厘米。確保小紙塊靜置於瓶底，然後開始計時。
 6. 記錄小紙塊浮上液面所需的時間，然後用鑷子把小紙塊移走。
 7. 使用另一種組織樣本，重複步驟1至6。

討論問題：

1. 把鮮組織樣本加入過氧化氫溶液時，會釋放甚麼氣體出來？你會如何測試它？
2. 試從生物化學的角度，描述過氧化氫酶和過氧化氫在這個實驗中的變化。

進一步的探究活動

1. 探討 pH 值對過氧化氫酶反應速率的影響

pH 值會影響酶的反應速率。試設計一個簡單的實驗以探究馬鈴薯內過氧化氫酶的活性如何受 pH 值所影響。進行探究前，請與同學討論你的實驗設計。撰寫報告以解釋你的結論。

2. 探討溫度對過氧化氫酶反應速率的影響

溫度亦會影響酶的反應速率。試設計一個簡單的實驗以探究蘋果內過氧化氫酶的活性如何受溫度所影響。進行探究前，請與同學討論你的實驗設計。撰寫報告以解釋你的結論。

參考文獻

Science and Plants for Schools (2003). Microscale investigations with catalase. *Osmosis*, 24, Spring 2003. Retrieved April 16, 2010, from <http://www-saps.plantsci.cam.ac.uk/worksheets/ssheets/ssheet24.htm>