

臺北市民族實驗國民中學 111 學年度第一學季 自然領域工作坊紀錄

※研習類別：☒有效教學 ☒差異化教學 ☐協同教學 ☒創新教學 ☐補救教學  
☐多元評量 ☐試題分析與應用

壹、時間：111 年 11 月 24 日(星期二) 10:30 ~12:30

貳、地點：研發處

參、主席：陳慧欣

記錄：陳慧欣

肆、出席：

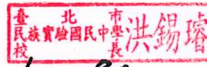
簽到表

簽名處	簽名處
陳慧欣	王昱翔

教學組長：

教務主任：

校長：

  
1026/170

伍、工作坊紀錄：(如共備/說課紀錄表)

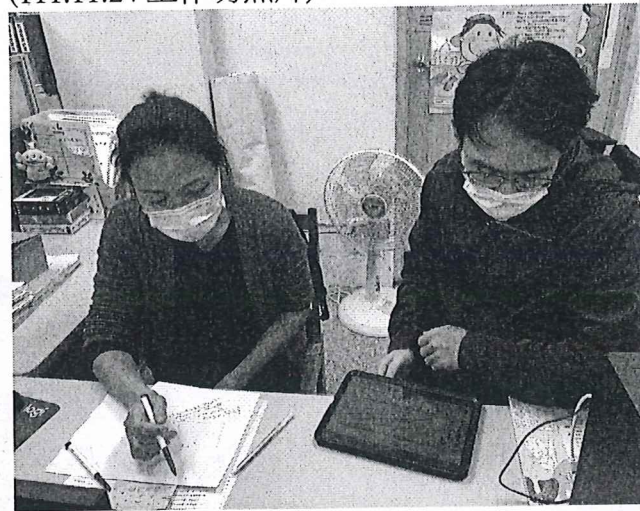
陸、散會(下午 12:30)

柒、工作坊照片

(111.11.24 工作坊照片)



(111.11.24 工作坊照片)



(111.11.24 工作坊照片)





# 臺北市民族實驗國中 自然 領域共同備/說課紀錄表

地點	研發處	日期/時間	111/10/24
與會人員	如簽到表	記錄	陳慧欣
內容主題	七 年級 康軒 版，課程/單元名稱 科學方法/2.2 酵素		
共同備課內容			
內容記要	<p>教學策略或學習活動設計：</p> <p>如附件學習單、<u>觀察</u></p> <p>教學難點及學生可能遇到的問題或困難：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 模擬器沒有中文版，學生使用的平板缺乏自動翻譯功能。</li> <li>2. 學生無法順利根據圖示操作。</li> <li>3. 學生無法根據操作結果寫出”在單位時間內，葡萄糖的產量隨著溫度上升而提高，當溫度到達 30 度-40 度產量達到最高量，溫度到達 50 度時葡萄糖產量不增反減。故推測最適合乳糖酶作用的溫度範圍是 30 度-50 度。</li> <li>4. 學生無法根據操作結果寫出”在單位時間內，葡萄糖的產量隨著 pH 值上升而提高，當 pH 值到達 7-8 產量達到最高量，pH 值到達 9 時葡萄糖產量不增反減。故推測最適合乳糖酶作用的 pH 值範圍是 7-9。</li> <li>5. 針對教學難點提出的建議 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 老師直接操作示範給學生看。</li> <li>2. 善用平板 one note APP，減少平板書寫時間。</li> </ol> </li> <li>6. 有助益之教學策略：自主學習</li> </ol>		
建議事項 (若無，請填寫 無)	無		



臺北市民族實驗國民中學 - 基礎奠基課程設計教案

領域／科目		自然 領域 生物 科	設計者	陳慧欣/王昱翔
實施年級		七 年級	總節數 (45 分鐘/節)	1
課程/單元名稱		2.2 酵素		
協同教學		<input type="checkbox"/> 是，合作領域為：_____領域 <input checked="" type="checkbox"/> 否		
符應民族實校 學生圖像內涵		<input checked="" type="checkbox"/> 自主學習 <input type="checkbox"/> 自我實現 <input type="checkbox"/> 文化尊重 <input type="checkbox"/> 國際理解 <input type="checkbox"/> 反思行動 <input type="checkbox"/> 公民參與		
學習 重點	學習表現 * 請參閱十二年國教領綱	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。		
	學習內容 * 請參閱十二年國教領綱	Bc-IV-1 生物經由酵素的催化進行新陳代謝，並以實驗活動探討影響酵素作用速率的因素。		
課程/單元概述 (150 字以內)		利用 Isee systems 提供的線上「乳糖酵素活性分析」模擬器讓學生探討在不同酸鹼度、不同溫度... 各種變因下，藉由葡萄糖的產量判斷酵素活性的變化情形。		
課程/單元學習目標 (2~3 個)		1. 訓練學生根據說明主動學習的能力。 2. 培養學生判圖、歸納分析的能力。		
是否融入議題 * 請參閱十二年國教課程綱要		<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是 (以下可複選) <input type="checkbox"/> 性別平等教育 <input type="checkbox"/> 人權教育 <input type="checkbox"/> 環境教育 <input type="checkbox"/> 海洋教育 <input type="checkbox"/> 品德教育 <input type="checkbox"/> 生命教育 <input type="checkbox"/> 法治教育 <input type="checkbox"/> 科技教育 <input type="checkbox"/> 資訊教育 <input type="checkbox"/> 能源教育 <input type="checkbox"/> 安全教育 <input type="checkbox"/> 防災教育 <input type="checkbox"/> 生涯規劃教育 <input type="checkbox"/> 家庭教育 <input type="checkbox"/> 閱讀素養 <input type="checkbox"/> 戶外教育 <input type="checkbox"/> 多元文化教育 <input type="checkbox"/> 國際教育 <input type="checkbox"/> 原住民族教育		
教學策略運用 (可複選)		<input type="checkbox"/> 主題式教學法 <input checked="" type="checkbox"/> 差異化教學法 <input type="checkbox"/> 合作學習教學法 <input type="checkbox"/> 欣賞教學法 <input type="checkbox"/> 問題導向教學法 <input type="checkbox"/> 探索式教學法 <input type="checkbox"/> 批判思考教學法 <input type="checkbox"/> 創造思考教學法 <input checked="" type="checkbox"/> 講述式教學法 <input type="checkbox"/> 協同教學法 <input type="checkbox"/> 學思達教學法 <input type="checkbox"/> 其他		
學生學習方式 (可複選)		<input checked="" type="checkbox"/> 自主學習 <input type="checkbox"/> 合作學習 <input type="checkbox"/> 混齡式學習 <input checked="" type="checkbox"/> 行動學習 (結合行動載具) <input type="checkbox"/> 聽講學習 <input type="checkbox"/> 小組活動 <input type="checkbox"/> 其他		
教材來源		<input checked="" type="checkbox"/> 教師自編 <input type="checkbox"/> 其他：_____		



教學設備／資源		平板			
評量方式 (可複選)		<div><input type="checkbox"/>紙筆測驗</div> <div><input checked="" type="checkbox"/>實作評量</div> <div><input checked="" type="checkbox"/>學習單評量</div> <div><input type="checkbox"/>學習態度評量</div> <div><input type="checkbox"/>口語問答評量</div> <div><input type="checkbox"/>專題發表評量</div> <div><input type="checkbox"/>作品評量</div> <div><input type="checkbox"/>其他_____</div> <div><input type="checkbox"/>檔案評量</div> <div><input type="checkbox"/>分組報告評量</div> <div><input type="checkbox"/>差異化評量</div>			
教學活動設計					
節次	課堂學習目標	教學活動流程	時間	教學資源	教學評量
第一節課	1. 訓練學生根據說明主動學習的能力。	【引起動機】 複習酵素的功能與特性。	3min		學習態度評量、學習單評量
	2. 培養學生判圖、歸納分析的能力。	【發展活動一】 一、請學生完成問題(1)~(4) 二、請學生根據學習單說明進行「乳糖酵素活性分析」模擬器操作。	10min		
	課前準備	(老師隨堂走動協助操作有困難的學生，邀請同學相互協助。)	15min		
	1. 學習單 2. 平板	【發展活動二】一、檢討問題(1)~(4) 二、進行探討「最適合乳糖酶作用的溫度範圍」活動。 三、檢討問題(5)依照你設計的實驗及結果，最適合乳糖酶作用的溫度範圍為多少？(6)你是如何推論的？老師給予問題回答的鷹架「在單位時間內，葡萄糖的產量會隨著溫度上升而( )，當溫度到達( )度至( )度時達到最高產量，直到( )度產量( )，故推測最適合乳糖酶作用的溫度範圍是( )度」。引導學生作答。			
		【發展活動三】 一、進行探討「最適合乳糖酶作用的酸鹼度範圍」活動。 二、檢討問題(7)依照你設計的實驗及結果，最適合乳糖酶作用的酸鹼度範圍為多少？(6)你是如何推論的？  【課堂總結/課後作業】 一、秋假作業說明 二、回收平板	10min  7min		

說明：

班級：

座號：

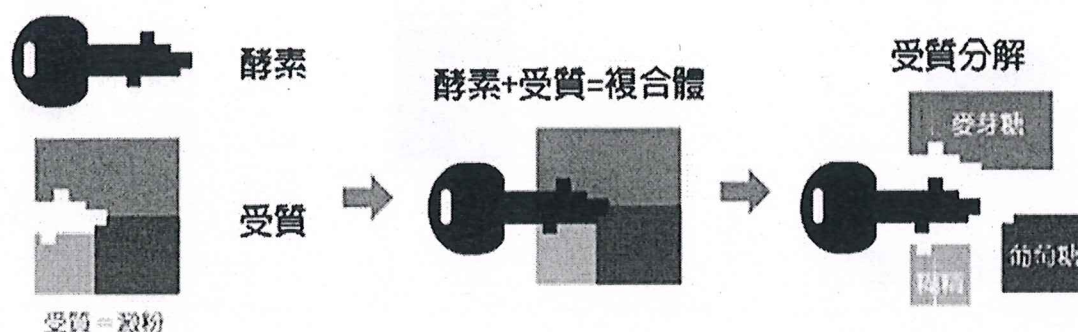
姓名：

## 2.3 酵素

### 酵素的作用

一、請搭配課本 p62，並參閱下圖寫出酵素的故事。

酵素如同一把\_\_\_\_\_可以和\_\_\_\_\_結合，讓原本難以分解(或合成)的\_\_\_\_\_經過與\_\_\_\_\_的結合，快速的分離開來。而且作用完之後，如酵素結構會不會改變？\_\_\_\_\_，因此，可以不斷重複使用呢！

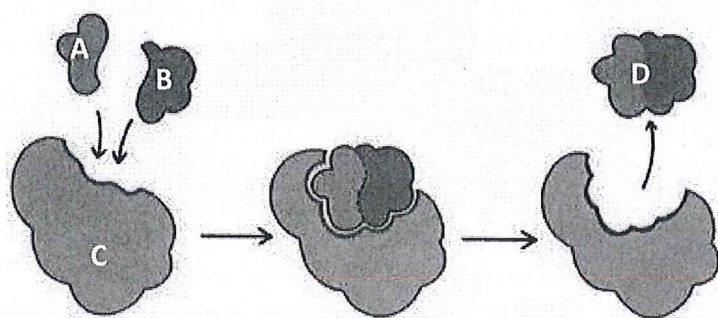


二、幫酵素命名，酵素又稱為( )。

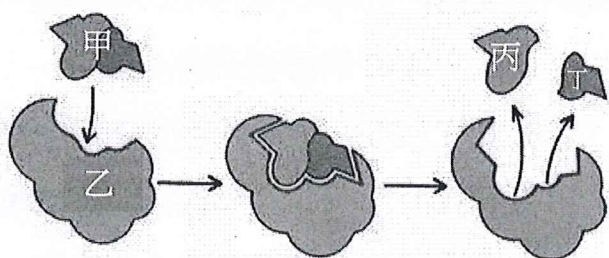
它的命名通常跟它作用的受質有關。例如分解澱粉的酵素稱為澱粉酶。

分解脂質的酵素稱為( )、分解蛋白質的酵素稱為( )。

三、請搭配課本 p63，判斷以下兩個代謝是分解還是合成作用以及酵素是誰？



左圖是屬於\_\_\_\_\_作用  
 酵素是\_\_\_\_\_  
 受質(反應物)是\_\_\_\_\_  
 產物(生成物)是\_\_\_\_\_

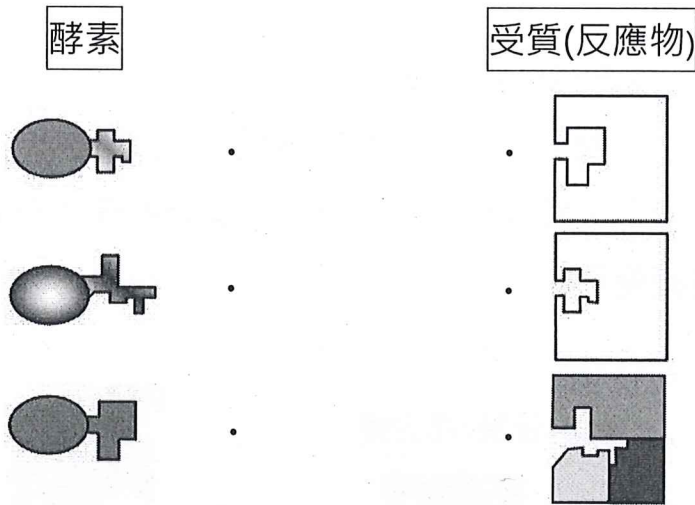


左圖是屬於\_\_\_\_\_作用  
 酵素是\_\_\_\_\_  
 受質(反應物)是\_\_\_\_\_  
 產物(生成物)是\_\_\_\_\_



四、一種酵素只會和一種反應物產生反應，稱為酵素的( )性。

連連看，根據此特性連出以三下種酵素與其相對應的受質(反應物)。

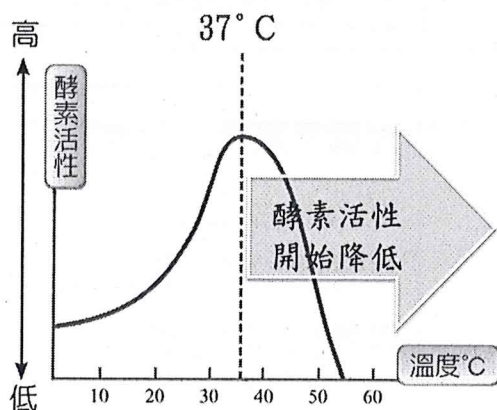


## 影響酵素活性的因素

一、請搭配課本 p64，完成酵素的特性

功能	可( )代謝作用的進行
成分	由( )構成，所以活性易受環境影響。
特性	1. 與受質結合同具( )性 2. 反應前後結構( )，所以可( )。 3. 由( )產生，可在生物體內、( )發揮作用
影響酵素活性的因素	受到環境中( )、( )影響

二、分析下方溫度與人體內大部分酵素的關係圖。



0°C~37°C，酵素活性隨著溫度升高而( )。

( )°C 時酵素活性最高。

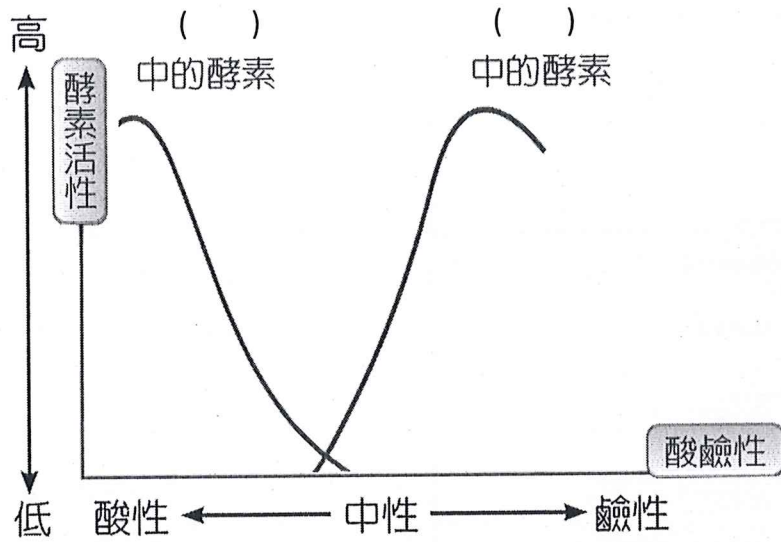
37°C~55°C，酵素活性隨著溫度升高而( )。因為酵素結構被高溫破壞，甚至會完全失去活性。



三、想一想，冰箱如何達到讓食物不會腐敗？

四、請完成課本 p64 觀念速記並舉手給老師確認。

五、請根據課本 p64 第二段落的文字回答圖中的問題。






## 六、掃描右方 QR cod，按下圖指示依序完成任務並回答問題

- 
- 
- 

(1)若想設計實驗測試最適合乳糖酶作用的溫度，溫度、酸鹼度、乳糖初始濃度三者中，哪些是控制變因、哪些是操縱變因？

(2)若想設計實驗測試最適合乳糖酶作用的酸鹼度，溫度、酸鹼度、乳糖初始濃度三者中，哪些是控制變因、哪些是操縱變因？



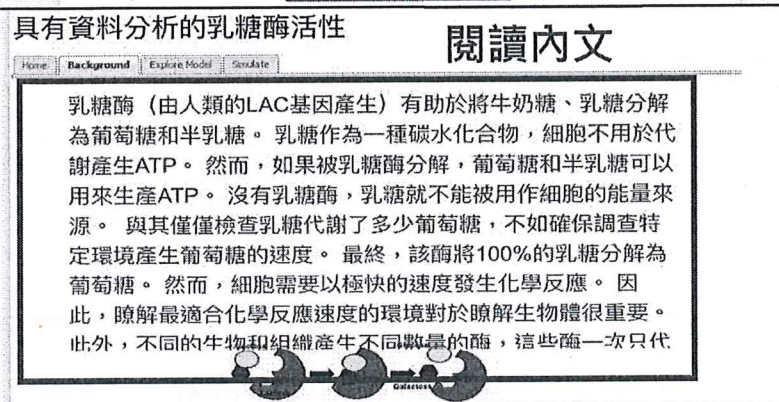
4. 

具有資料分析的乳糖酶活性

Home Background Explore Model Simulate

乳糖酶是生物體產生的最大、最多樣化的蛋白質組。酶的主要功能是加速化學反應。本模擬的目的是瞭解影響乳糖酶將乳糖轉化為葡萄糖和半乳糖速率的三個因素。在模型中可以操作的三個因素包括酶的初始量、pH值和溫度。與任何好的實驗一樣，每次測試至少重複5次，一次只操作一個變數。

牛奶中的主要糖是乳糖，不能被直接吸收。

5. 

具有資料分析的乳糖酶活性

Home Background Explore Model Simulate

閱讀內文

乳糖酶（由人類的LAC基因產生）有助於將牛奶糖、乳糖分解為葡萄糖和半乳糖。乳糖作為一種碳水化合物，細胞不用於代謝產生ATP。然而，如果被乳糖酶分解，葡萄糖和半乳糖可以用來生產ATP。沒有乳糖酶，乳糖就不能被用作細胞的能量來源。與其僅僅檢查乳糖代謝了多少葡萄糖，不如確保調查特定環境產生葡萄糖的速度。最終，該酶將100%的乳糖分解為葡萄糖。然而，細胞需要以極快的速度發生化學反應。因此，瞭解最適合化學反應速度的環境對於瞭解生物體很重要。此外，不同的生物和組織產生不同數量的酶，這些酶一次只代

(3) ( ) 將近 90% 的亞洲人有「乳糖不耐症」，該疾病是由於人體無法將單次攝入過多的乳糖全部消化，而導致的腹瀉、頭痛等症狀。請問乳糖不耐症患者體內的乳糖酶含量應該最接近下列何者？

- a. 少於沒有乳糖不耐症的人
- b. 與沒有乳糖不耐症的人差不多
- c. 多於沒有乳糖不耐症的人

(4) ( ) 承上題，明竺國中今天的營養午餐有牛奶，希望長高長壯的小明一個中午喝了十瓶，結果整個下午都在廁所中度過；而平時不愛喝牛奶的小美則只喝了幾口，度過了一個平凡的下午。小明與小美同是乳糖不耐症患者，也都有喝下含有乳糖的牛奶，為何會有如此不同的後果呢？

- a. 小明在短時間內攝入過多乳糖，耗盡了體內所有的乳糖酶，必須等待新的乳糖酶產生才能再分解多餘乳糖。因此其餘未被分解的大量乳糖造成不適。
- b. 小明在短時間內攝入過多乳糖，僅僅其中一部分便佔用了體內所有乳糖酶，使乳糖酶的分解效率達到飽和。因此其餘未被分解的大量乳糖造成不適。

6.

### 具有資料分析的乳糖酶活性

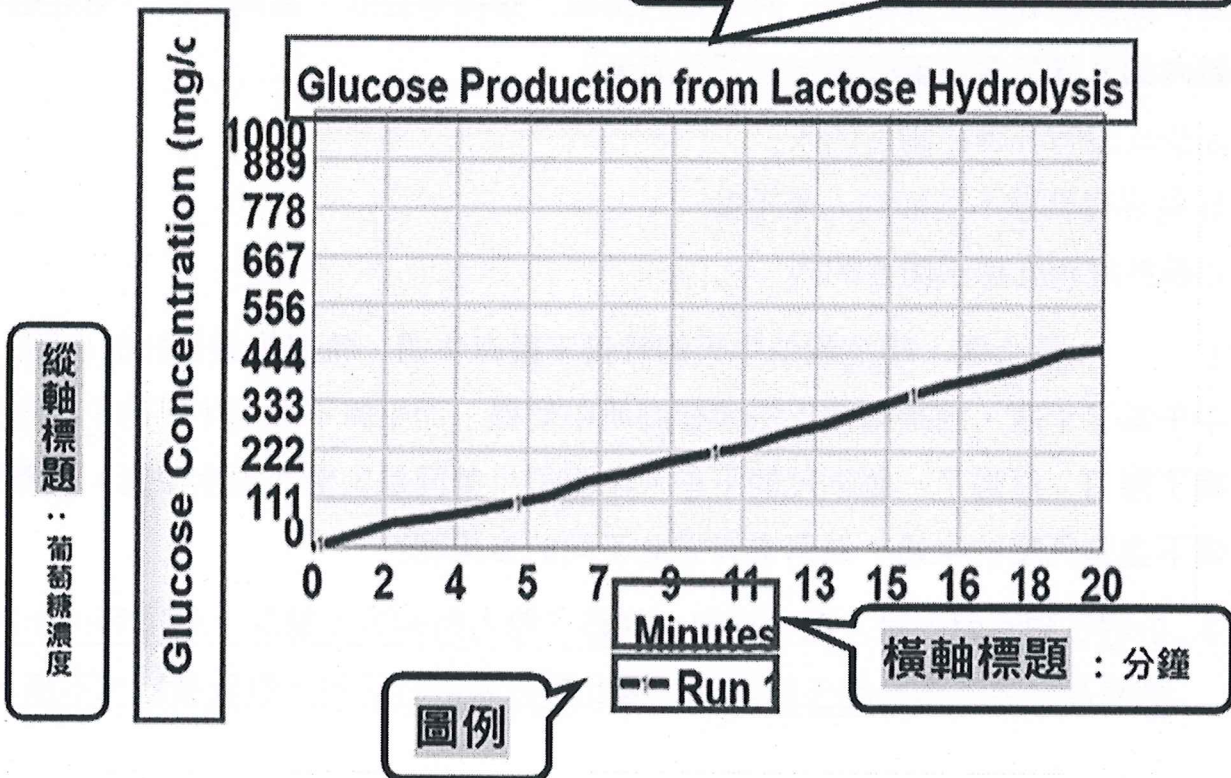
Home Background Explore Model **Simulate**

乳糖酶（由人類的LACT基因產生）有助於將牛奶糖、乳糖分解為葡萄糖和半乳糖。乳糖作為一種碳水化合物，細胞不用於代謝產生ATP。然而，如果被乳糖酶分解，葡萄糖和半乳糖可以用來生產ATP。沒有乳糖酶，乳糖就不能被用作細胞的能量來源。與其僅僅檢查乳糖代謝了多少葡萄糖，不如確保調查特定環境產生葡萄糖的速度。最終，該酶將100%的乳糖分解為葡萄糖。然而，細胞需要以極快的速度發生化學反應。因此，瞭解最適合化學反應速度的環境對於瞭解生物體很重要。此外，不同的生物和組織產生不同數量的酶，這些酶一次只代



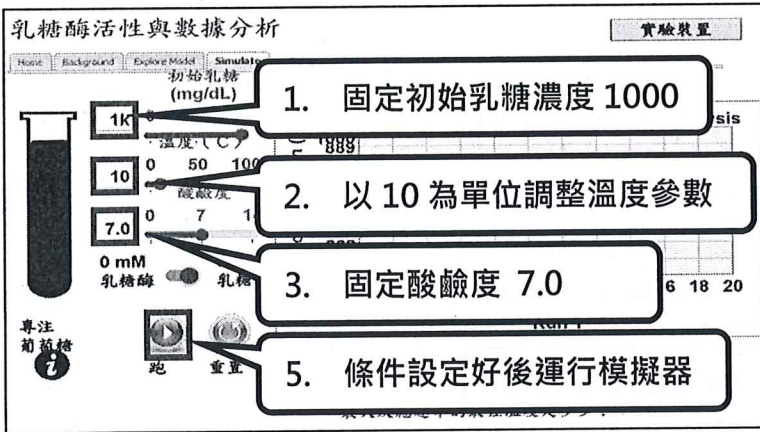
7.

圖名：由乳糖水解的葡萄糖產量

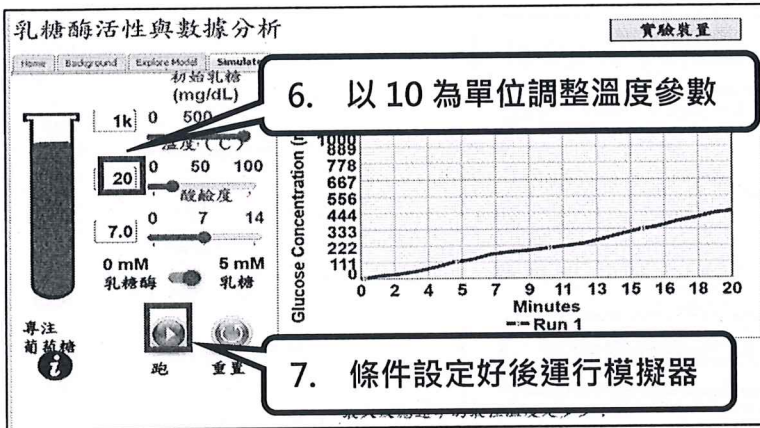




8.



9.

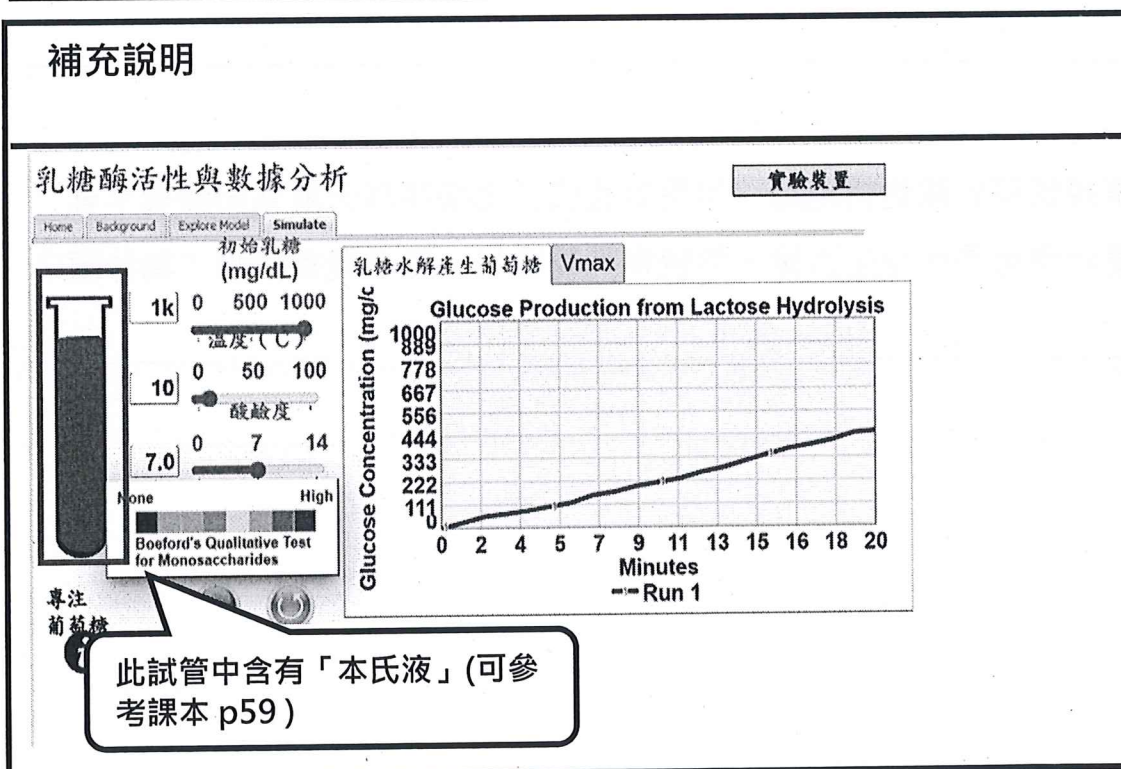


(5) 依照你設計的實驗及結果，最適合乳糖酶作用的溫度範圍為多少？

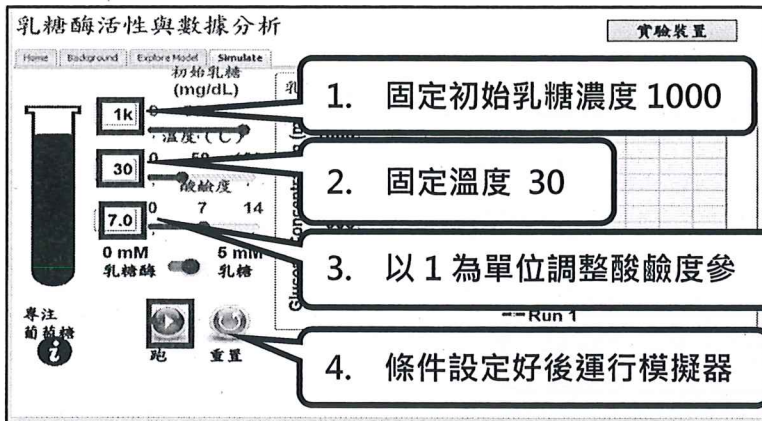
(以範圍表示即可，例如 70~80°C)

(6) 承(5)，你是如何推論的？

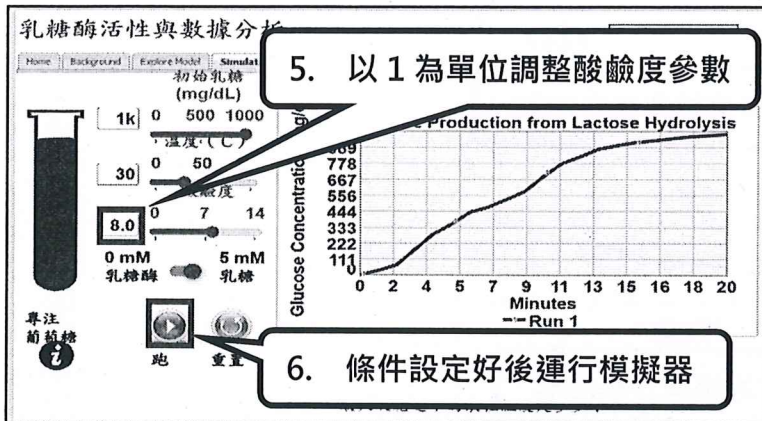
## 補充說明



9.



10.



(7) 依照你設計的實驗及結果，最適合乳糖酶作用的酸鹼度範圍為多少？

(以範圍表示即可，例如 pH4~pH5)

(8) 承(7)，你是如何推論的？

(9) 細胞無法直接使用乳糖獲得能量，但是若經由乳糖酶將其分解葡萄糖與半乳糖，則其產物便可用作產生能量。你覺得乳糖算是一種含能養分嗎？為什麼？