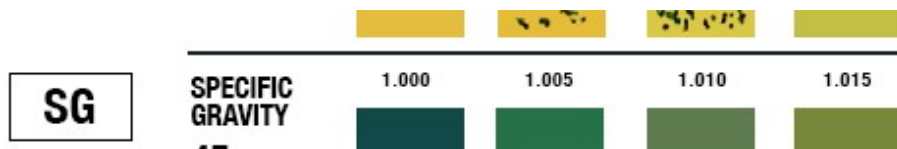


111 學年度高雄市國民中學自然科競賽 生物科實驗試題

組別：【 】

乳糖是牛奶及其他乳製中天然存在的糖。在亞洲有高達90%的成人，在攝入乳糖後，有乳糖消化不良或乳糖吸收不良的情形，常造成腹脹、腹瀉的不良反應，稱作乳糖不耐症。其主要的原因是消化系統中缺乏分解乳糖的乳糖(水解)酶(lactase)，一直是大眾所關心的營養議題，而解決的方式即是避免攝入乳糖或食用其他乳製酸奶(優酪乳)因乳酸菌分泌的乳糖酶已分解乳糖，較牛奶易消化；另外，起司(乾酪)在其發酵過程，乳糖亦比牛奶低很多。而無乳糖牛奶則是應用工業量產的乳糖酶將牛奶中的乳糖完全分解成半乳糖和葡萄糖。

將酵素固定在紙片上，再利用其來檢測亦是酶應用的一個主要領域。葡萄糖檢測試紙為雙種酵素連續反應，第一種酵素稱為葡萄糖氧化酶，將葡萄糖氧化成葡萄糖酸及過氧化氫；過氧化氫再被第二種酵素稱過氧化酶反應產生原生氧(O)，氧再將呈色劑(色原質碘化鉀,碘離子)還原生成碘，顏色由綠色至棕色，依葡萄糖的量呈現變化。葡萄糖檢測試紙的檢測顏色變化與葡萄糖濃度之關係如下：



據此，現有3種不同品牌的市售牛奶，請你利用下列器材和乳糖酶已被包埋固定化在海藻酸鈣所形成的膠體微球來分解牛奶中的乳糖，並以科學方法針對3種不同品牌牛奶中的乳糖成份含量進行探究。

實驗材料與儀器

- | | | | |
|--------------|-------|------------------|------|
| 1. 市售 A 牌牛奶 | 10 ml | 9. 50ml 燒杯 | 1 個 |
| 2. 市售 B 牌牛奶 | 10 ml | 10. 1mL 塑膠滴管 | 5 支 |
| 3. 市售 C 牌牛奶 | 10 ml | 11. 標籤紙 | 10 張 |
| 4. 2%葡萄糖 | 5 ml | 12. 乳糖酶膠體(可重複使用) | 1 組 |
| 5. 葡萄糖檢測試片 | 10 張 | 13. 紗布 | 5 張 |
| 6. 去離子水 | 40 ml | | |
| 7. 50 ml 離心管 | 5 支 | | |
| 8. 玻璃試管 | 10 支 | | |

實驗步驟

1. 將 2%葡萄糖液進行 2 倍序列稀釋，製備各種不同濃度葡萄糖液。
2. 將牛奶原液、稀釋 20 倍牛奶、稀釋 75 倍牛奶分別注入已裝海藻膠鈣固體的燒杯，反應 3 分鐘後將牛奶倒入 50 ml 離心管。
3. 以葡萄糖檢測試紙浸入檢測葡萄糖標準液或牛奶，一分鐘後對照檢測試紙的檢測顏色判斷葡萄糖含量，藉以推算乳糖含量。

研究成果

一、題目：(10%) 提示：給這個實驗取一個合適的標題。

二、實驗目的：(10%)

三、關鍵詞：(10%) 提示：關於此實驗的重要概念。

四、假設：(10%)

五、實驗設計：(15%)

六、結果：(25%) 提示：以數據或繪圖形式記錄結果，若能再將數據加以組織成表格或圖形更好。

七、結論與討論：(20%)

提示：

1. 你的實驗結果能支持原先的假設嗎？為什麼？
2. 由本實驗引發那些值得探討的問題？
3. 如果有機會回頭再重新做一次實驗的話，你將作何改進？