

2025年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

□國中組 ■普高組 □技高組 成果報告格式

題目名稱：甜蜜的代價-飲品對牙齒的影響

一、摘要

本實驗旨在比較三種常見飲品—可樂、果汁和水—對蛋殼腐蝕程度的影響，進而推測這些飲品對牙齒的潛在影響。由於蛋殼的主要成分是碳酸鈣，其結構與牙齒的結構相似，因此可以用來模擬飲品對牙齒的侵蝕效果。

實驗方法為將三個相同大小的蛋殼浸泡於可樂、果汁和水中，並在每隔48小時測量蛋殼的質量變化和外觀變化。實驗持續6天，並記錄每個時間點的質量數據及外觀變化。我們預測泡在可樂的蛋殼質量變化會最明顯，果汁次之，最後則為水。

根據質量變化及表面變化的結果，本實驗將分析哪種飲品對蛋殼（類似牙齒的結構）產生最嚴重的腐蝕效應，從而提供有關飲品對牙齒健康影響的科學依據。

二、探究題目與動機

題目：利用「可樂、果汁、水」對蛋殼不同的「腐蝕程度」導致的「質量變化」以辨別哪種飲品對牙齒的影響最大

探究動機：生活中，可樂、果汁和水是人們常見的飲品，但我們往往忽略了這些飲料對牙齒及其他含鈣物質可能造成的影響。牙齒的主要成分是磷酸鈣($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$)，而蛋殼的主要成分是碳酸鈣(CaCO_3)，兩者在化學性質上具有一定的相似性。因此，利用蛋殼來模擬牙齒受到不同飲品影響的情況，能夠幫助我們更直觀地了解這些飲品可能對牙齒健康造成的影響。

三、探究目的與假設

目的：本研究旨在深入探討不同液體（可樂、果汁和水）對蛋殼的腐蝕程度，並分析其背後的化學原理。蛋殼主要由碳酸鈣(CaCO_3)組成，當遇到酸性或其他化學成分時，可能會發生溶解或腐蝕反應。由於可樂和大多數果汁通常含有較高的酸性物質，如磷酸或檸檬酸，因此它們可能對蛋殼造成更強烈的腐蝕作用。相比之下，水的酸鹼值較為中性，對蛋殼的腐蝕程度預期會較低。

本研究的具體目標是：

1. 比較可樂、果汁和水對蛋殼的腐蝕程度。
2. 觀察不同液體在與蛋殼接觸後，蛋殼外觀的變化。
3. 為日常飲品中酸性物質對人體及物質的潛在影響提供科學參考。

透過這項研究，我們希望能夠揭示飲品中的這些物質對人體健康或環境的潛在影響。

假設：我們認為可樂與果汁通常含酸性成分，例如磷酸(H_3PO_4)、碳酸(H_2CO_3)或檸檬酸($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$)，這些酸性物質可能會與蛋殼的碳酸鈣產生化學反應，可能對蛋殼表面顏色、質地、硬度產生影響。我們認為可樂對蛋殼(CaCO_3)的影響最大，果汁次之，而水為中性，對蛋殼(CaCO_3)相較最沒有影響。

四、探究方法與驗證步驟

探究方法：本實驗採用控制變因的方法，將相同質量的蛋殼分別浸泡在可樂、果汁和水中，並在相同條件下觀察蛋殼的變化。我們透過記錄蛋殼的質量變化，來判斷哪種飲料對蛋殼的影響最大。

材料：蛋殼、三個等大小的透明容器、可樂、果汁和水。

操縱變因：飲品（可樂、果汁、水）

控制變因：蛋殼質量、飲品質量、容器大小、測量時間間隔

實驗注意事項：

1. 確保每次測量和觀察的條件一致，以保證實驗結果的可靠性。
2. 如果在實驗過程中發現液體中有不尋常的變化，應該及時記錄並加以分析。
3. 確保每個液體的溫度相近，因為溫度可能影響腐蝕速度。

驗證步驟：

1. 準備材料(蛋殼、可樂、水、磅秤、透明容器)
2. 將「蛋殼分成每份4g」裝入三個分別為「可樂、果汁、水」的盒子
3. 每經過兩天將蛋殼取出烘乾，測量質量並記錄外觀變化
4. 連續觀察6天



(圖一)



(圖二)



(圖三)

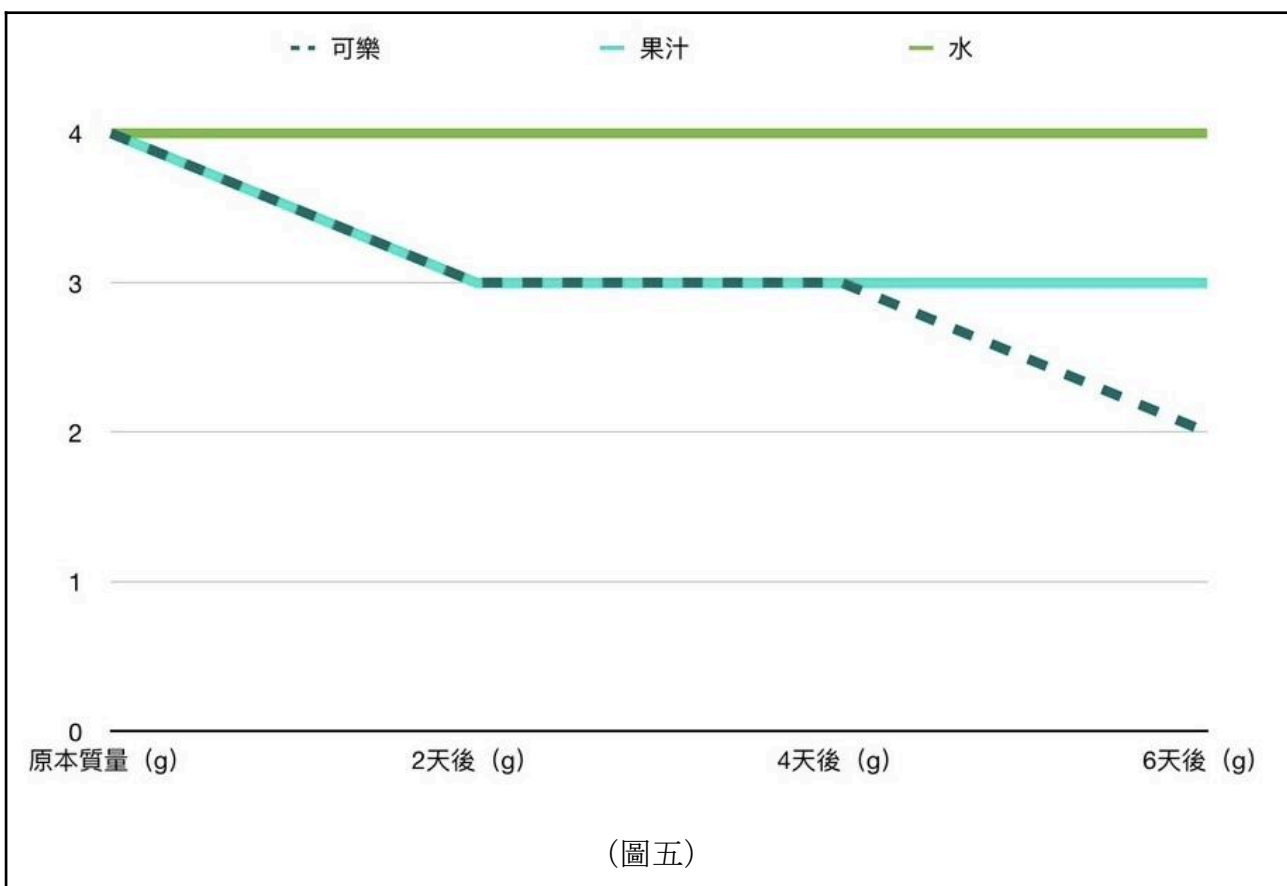


(圖四)

蛋殼浸泡可樂、果汁、水後的質量變化

	原本質量 (g)	2天後 (g)	4天後 (g)	6天後 (g)
可樂	4	3	3	2
果汁	4	3	3	3
水	4	4	4	4

(表一)



五、結論與生活應用

結論：可樂含有磷酸和碳酸，能與蛋殼中的碳酸鈣發生化學反應，使蛋殼質量減少並且表面顏色變成較深的棕色。而果汁則含有天然的有機酸，如檸檬酸，對蛋殼也會造成一定程度的侵蝕，使蛋殼質量下降而蛋殼表面變薄和變粗糙。水則為中性，對蛋殼的質量和表面顏色並無明顯變化。經過實驗觀察，可樂對蛋殼的腐蝕程度最大，果汁次之，則水對蛋殼幾乎可以算是不腐蝕

本實驗結果顯示，長期飲用酸性飲料可能會對牙齒的琺瑯質造成侵蝕，增加蛀牙與牙齒敏感的風險。因此，我們應適量飲用可樂與果汁，並在飲用後漱口或刷牙，以減少飲料殘留對牙齒的影響。

參考資料

1. 網站-『德威國際醫療體系』<https://group.dentway.com.tw/cn/education-training/133>
2. 網站-『自由健康網』<https://health.ltn.com.tw/article/breakingnews/2278721>
3. 網站-『國立臺灣科學教育館』<https://twsf.ntsec.gov.tw/activity/race-1/50/pdf/080203.pdf>