

2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

高中(職)組 成果報告格式

題目名稱：常喝的飲料會對牙齒造成什麼影響？

一、摘要

在日常生活中的各種飲料裡，為了味道好喝，增加了許多的添加劑，對牙齒造成了不好的影響，因此我們透過使用蛋殼模擬牙齒，觀察分別在 3 天、5 天、8 天內蛋殼在不同飲料中的變化。我們選用了五種常見飲料（純水、奶茶、綠茶、柳橙汁、可樂）作為研究對象，並將蛋殼完全浸泡在飲料內。

蛋殼是由碳酸鈣組成，與構成我們牙齒的磷酸鈣相似，都屬於堅硬的礦物質，但牙齒含有更多的礦物質，所以在短時間內的影響會比蛋殼小，但由於用蛋殼來模擬牙齒在飲料中的變化是一個簡單而有效的視覺實驗，能快速呈現酸性飲料對鈣質的影響，因此我們使用了容易取得的蛋殼來完成此實驗，而實驗結果顯示，碳酸飲料與茶類飲料對蛋殼有明顯的腐蝕作用，可樂與綠茶的顏色變化最為顯著，但奶茶與柳橙汁變化最明顯的是內部，而純水就完全沒變化。

二、探究題目與動機

現今社會中，飲料已經成為日常生活的一部分。然而，長期飲用含有各種化學添加物的飲料，是否會對牙齒造成傷害呢？雖然我們常聽到「喝太多飲料對牙齒不好」，但鮮少有人會深入探討背後的科學原理。因此，我們進行為期八天的實驗，使用蛋殼模擬牙齒的方式，觀察不同飲料對牙齒的變化、影響，進一步提升大家對飲食習慣與牙齒健康的重視。

三、探究目的與假設

目的：分析不同種類飲料對牙齒的影響

假設：酸性飲料對蛋殼的腐蝕作用較為明顯，尤其是碳酸飲料與果汁對蛋殼顏色變化會最明顯

四、探究方法與驗證步驟

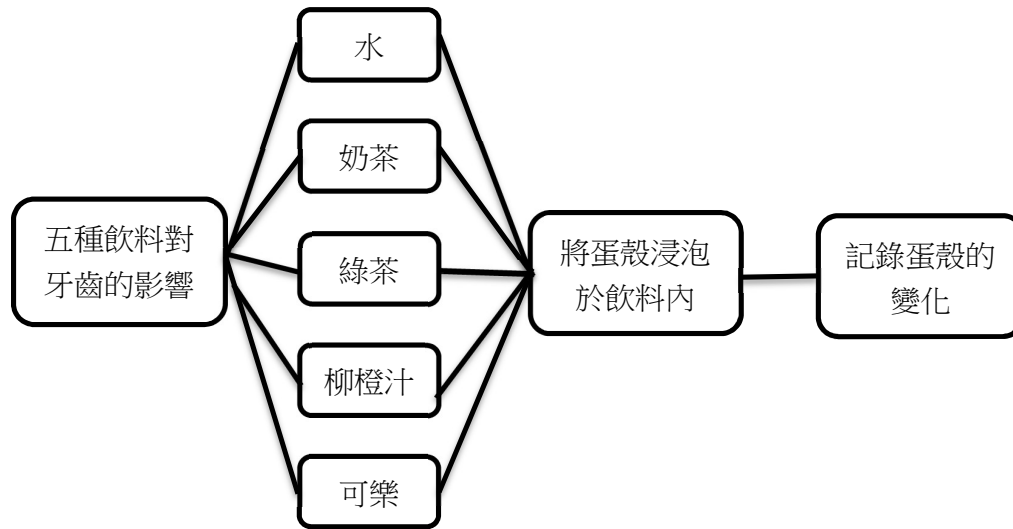
(一) 實驗材料：

- (1) 蛋殼五顆（模擬牙齒）
- (2) 準備純水、奶茶、綠茶、柳橙汁、可樂
- (3) 透明容器五個
- (4) 一部分保鮮膜



(圖一)所有的材料與器具

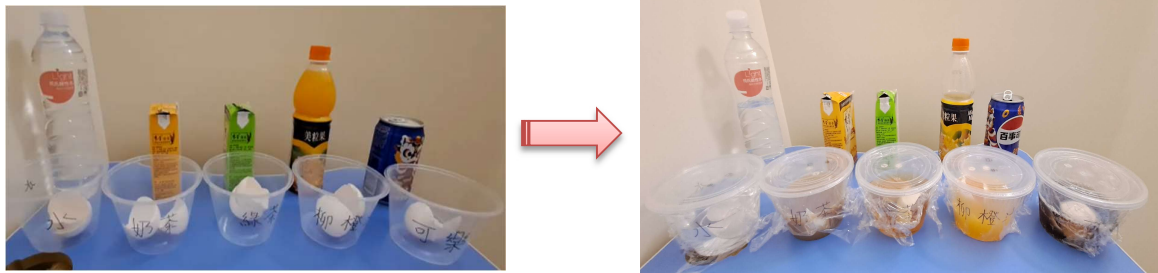
(二) 研究架構：



(圖二)研究架構圖

(三) 實驗步驟：

1. 首先將五顆蛋，共十顆蛋殼平均兩個放進塑膠碗裡。
2. 把水、奶茶、綠茶、柳橙汁、可樂，倒入塑膠碗內把蛋殼淹過。
3. 每個塑膠碗包上保鮮膜、蓋上蓋子。
4. 放置陰涼處，不讓實驗品照射太陽。
5. 結束後取出蛋殼，拍攝與記錄變化。

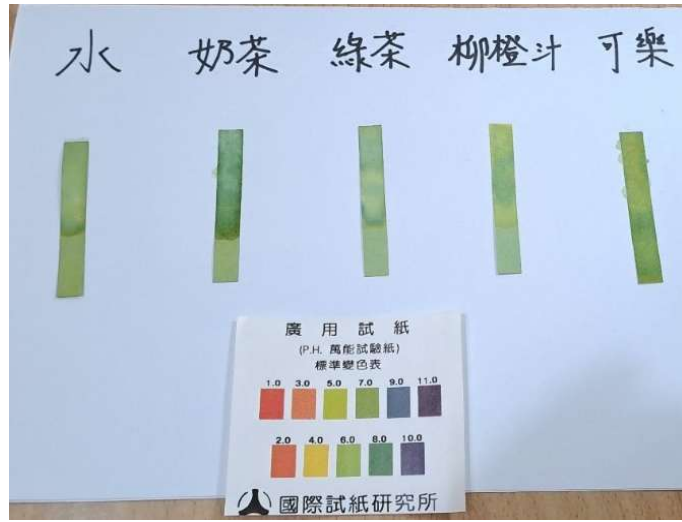


(圖三)實驗過程

(四) 實驗驗證：

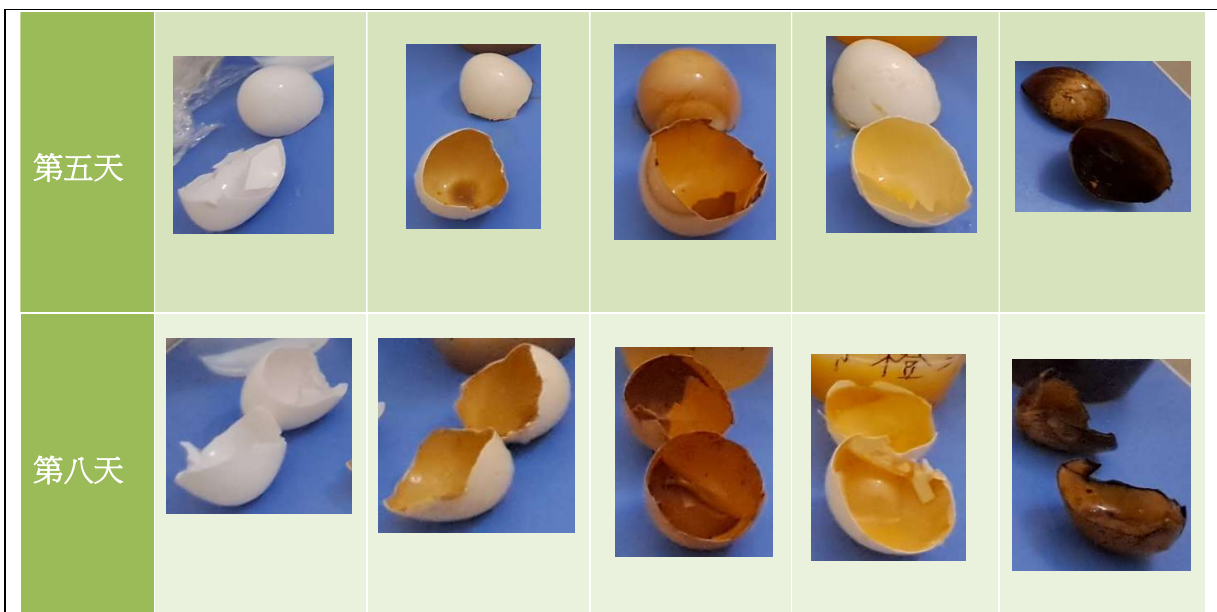
實驗使用廣用試紙測試 PH 值測量水、奶茶、綠茶、柳橙汁及可樂的酸鹼值。但部分結果與實驗結果或網路資料略有不同，可能原因包括試紙判讀的主觀性、飲料成分的複雜性（如奶茶中的乳脂或糖分）、光線等原因。

飲料	顏色	PH 值	酸鹼性
水	淺綠偏黃	約 7.0	中性
奶茶	偏深綠	約 6.0	微酸性
綠茶	標準綠	約 6.0~7.0	接近中性
柳橙汁	黃綠 (帶一點黃)	約 4.0~5.0	酸性
可樂	黃橘 (偏黃)	約 3.0~4.0	強酸性



(圖四)測試 PH 值

種類 天數	水	奶茶	綠茶	柳橙汁	可樂
第一天					
第三天					



(圖五)實驗結果

(五)實驗分析

1. 在這八天的實驗中，可樂與綠茶對蛋殼影響最大，變化最為明顯，是由於可樂中含有磷酸和碳酸，具有較強的酸性，會溶解蛋殼中的碳酸鈣，導致蛋殼表面變粗糙甚至出現孔洞，容易被可樂內的焦糖色素滲透，呈現深褐色或黑色。

綠茶中含有單寧酸和茶多酚，具有一定的酸性，能夠緩慢地腐蝕蛋殼，就像侵蝕我們的琺瑯質。雖然酸性較弱，但由於含有天然色素和氧化物，蛋殼會逐漸變成黃褐色或茶色，且色素附著較為牢固。經過浸泡，蛋殼可能會變得粗糙且顏色深沉，難以清洗乾淨。使牙齒琺瑯質逐漸流失，使牙齒變得粗糙和多孔，增加色素附著的機會
2. 柳橙汁與奶茶對蛋殼影響只有內部較明顯，而外部的顏色幾乎沒有變化，是因為市售的柳橙汁含有小分子的檸檬酸、人工添加劑還有色素，能夠滲透蛋殼表面緻密碳酸鈣的細微孔隙，對蛋殼內部碳酸鈣結構造成破壞以，使內部的鈣質溶解導致結構脆弱、變色。一般的奶茶主要的成分是乳酸和茶多酚，而實驗中的奶茶有增添許多的添加劑，例如：防腐劑、香料、色素…等，會增加酸性，但由於乳脂肪和糖分的存在，整體酸性仍會偏低，且脂肪形成保護膜，使腐蝕作用減弱，導致了雖然綠茶與奶茶都屬於茶類，蛋殼實驗結果卻不同的原因。
3. 水對蛋殼沒有明顯影響，主要是因為水的酸鹼值約為7，屬於中性，沒有腐蝕性，因此無法與蛋殼中的碳酸鈣發生化學反應，且純水不含任何色素或添加劑，因此蛋殼不會發生染色或附著現象，而水中幾乎不含礦物質或酸鹼成分，無法溶解蛋殼中的碳酸鈣，因此與酸性飲料相比，缺乏將碳酸鈣轉化為可溶性鹽類和二氧化碳的能力，因此蛋殼不會變薄或脆弱。

五、結論與生活應用

(一) 結論

(1) 影響力：可樂 > 綠茶 > 柳橙汁 = 奶茶 > 水

(圖六)實驗中

(2) 酸性的飲料對於牙齒的影響會最大，腐蝕度最強，就例如可樂裡的碳酸和磷酸，以及綠茶裡的單寧酸，導致實驗結果是可樂與綠茶對蛋殼的顏色變化最大。



(3) 奶茶與柳橙汁的外部變化非常輕，主要發生變化是在內部，雖然酸性不如可樂跟綠茶的影響度強，但長期使用還是會導致牙齒的腐蝕與顏色變化。

(4) 水不含任何的酸性物質，所以不會讓蛋殼產生任何腐敗以及顏色的變化。

(本實驗雖能直觀顯示酸性飲料對鈣質的影響，但由於蛋殼與牙齒的成分差異，結果僅供參考，無法完全反映牙齒的實際情況)

(二) 生活應用

透過此實驗得知，長期飲用含有添加劑的飲品，會導致牙齒變色、腐蝕，因此我們在挑選飲料時應選擇水或者天然的飲品，而如果必須要喝，也可以使用吸管，或一口氣喝完，避免飲料直接接觸牙齒，還有為了不讓飲料長時間附著在牙齒上，喝完後可以使用清水或漱口水漱口，減少殘留。

參考資料

需註明出處。

喝茶飲更容易導致牙齒黃垢？7 個牙垢清潔方法：檢索日期:2025 年 4 月 2 日

<https://reurl.cc/K8baop>

公共電視 — 「流言追追追」實驗：可樂會溶化牙齒嗎(下)：檢索日期:2025 年 4 月 2 日

<https://www.youtube.com/watch?v=ube7YeeVSMY>

這些腐蝕牙齒的飲料，你可能每天都在喝：檢索日期:2025 年 4 月 2 日

<http://kpgz.people.com.cn/BIG5/n1/2024/0820/c404214-40302062.html>

蛋殼到那裡去了？：檢索日期:2025 年 4 月 2 日

<https://www.ntsec.edu.tw/science/detail.aspx?a=21&cat=65&sid=4303&print=1>