

中華民國 第 50 屆中小學科學展覽會  
作品說明書

---

國小組 化學科

最佳創意獎

080203

『靈』牙『皓』齒-探討不同飲料對牙齒的影響

學校名稱：南投縣草屯鎮平林國民小學

作者：	指導老師：
小四 林伊涵	陳明珠
小四 連家妤	李美儀
小四 李承耘	
小四 陳于永	
小四 許祐嘉	
小四 柯家禾	

關鍵詞：酸蝕、保護、潔牙

## 『靈牙、皓齒』 ---探討不同飲料對牙齒的影響及牙膏的護牙效果

### ◎摘要

以 pH 計測試常見飲料的酸鹼值發現：含乳飲料的 pH 值介於 6.1~6.8；茶類飲料的 pH 值介於 5.9~6.6；碳酸飲料的 pH 值介於 2.4~3.7；果汁飲料的 pH 值介於 2.7~4.8；醋類飲料的 pH 值介於 2.9~3.7；提神飲料的 pH 值介於 3.4~4.2，大都屬於酸性。

人牙的硬度約在莫氏硬度 6~7 左右，硬度很高，但是堅固的牙齒卻怕酸蝕。碳酸飲料、果汁飲料、果醋飲料、運動飲料都屬於酸性飲料，對牙齒有明顯酸蝕作用，所以飲用要適量並用水漱口。

將不同種類的牙齒分別泡進醋酸溶液中進行耐酸比較。168 小時後，減重率乳牙 (-64.29%) > 門牙 (-12.09%) > 犬齒 (-10.17%) > 白齒 (-6.62%)，可見接觸面積的大小會影響酸蝕的速度外，不同類別的牙齒結構也會影響牙齒的耐酸作用。

牙膏的保護時效只有 1~6 小時，所以早、中、晚至少用牙膏刷三次牙，才能有效防蛀、防蝕。預防重於治療！所以，最好的保健方式就是少喝酸性飲料。

## 壹、研究動機

最近電視新聞報導，牙齒被酸蝕的人越來越多，而且程度上有越來越厲害的趨勢。

根據研究，市售的清涼飲料中，無論是果汁、汽水甚至是維他命發泡飲，所含的高糖分和檸檬酸都會腐蝕牙齒的琺瑯質，嚴重的連琺瑯質之下的象牙質都會被腐蝕！研究報告指出，市面上的罐裝飲料每 500cc 約含有 17 茶匙的糖分，糖分之高，不但容易發胖，也容易引起蛀牙。而且果汁飲料和維他命發泡飲中的檸檬酸，腐蝕性超強，不但會引起牙齒琺瑯質腐蝕，更會造成牙齒蛀牙毀壞。

炎熱的天氣裡，喝罐冰冰涼涼、酸酸甜甜的涼飲是一大享受，但是如何既享受美食又確保牙齒的美觀和健康呢？於是我們從常見的飲料酸鹼值開始探討，進而探討牙齒在不同飲料中的變化；不同種類的牙齒對酸性溶液的耐酸比較；最後探討牙齒塗上不同牙膏後的保護作用。希望藉由此次的實驗研究，讓大家更懂得牙齒衛生保健，永保牙齒的潔白與健康。

## 貳、研究目的

- 一、認識牙齒的結構。
- 二、探討常見飲料的酸鹼 pH 值。
- 三、人類牙齒和豬牙齒的硬度測試。
- 四、探討人類牙齒和豬牙齒在碳酸飲料中的變化。
- 五、探討牙齒在不同溶液中的變化。
- 六、探討不同種類的牙齒對酸性溶液的耐酸比較。
- 七、探討牙齒塗上不同牙膏後的保護作用。

## 參、研究器材

電子器材	一般器材	實驗材料	
1.數位相機	1.p H 計	1.人牙	2.豬牙
2.筆記型電腦	2.石蕊試紙	3.可口可樂	4.百事可樂
3.電子秤	3.廣用試紙	5.黑松沙士	6.黑松汽水
4.計算機	4.老虎鉗	7.雪碧	8.維他露 P
	5.鑿子	9.維大力	10.蘋果西打
	6.牙刷	11.健怡	12. CC 檸檬
	7.小漱口杯	13.檸檬汁	14.蘋果汁
	8.保鮮膜	15.柳橙汁	16.葡萄汁
	9.橡皮筋	17.楊桃汁	18.番茄汁
	10.指甲	19.蘆筍汁	20.葡萄柚汁
	11.銅板	21.藍莓汁	22.芭樂汁
	12.小刀	23.養樂多	24.優酪乳
	13.玻璃	25.比菲多	26.健酪乳酸
	14.石英	27.味全保久乳	28.統一鮮奶
		29.麥香奶茶	30.咖啡
		31.巧克力	32.烏龍茶
		33.生活綠茶	34.麥香紅茶
		35.山茶花茶	36.油切綠茶
		37.御茶園	38.雪梨茶
		39.水果茶	40.冬瓜茶
		41.青草茶	42.檸檬醋
		43.蘋果醋	44.舒跑
		45.寶健	46.礦泉水
		47.楊桃健康醋	48.蠻牛
		49.康貝特	50.馬力夯
		51.保力達 B	52.奧利多
		53.老虎牙子	

## 肆、研究架構及流程



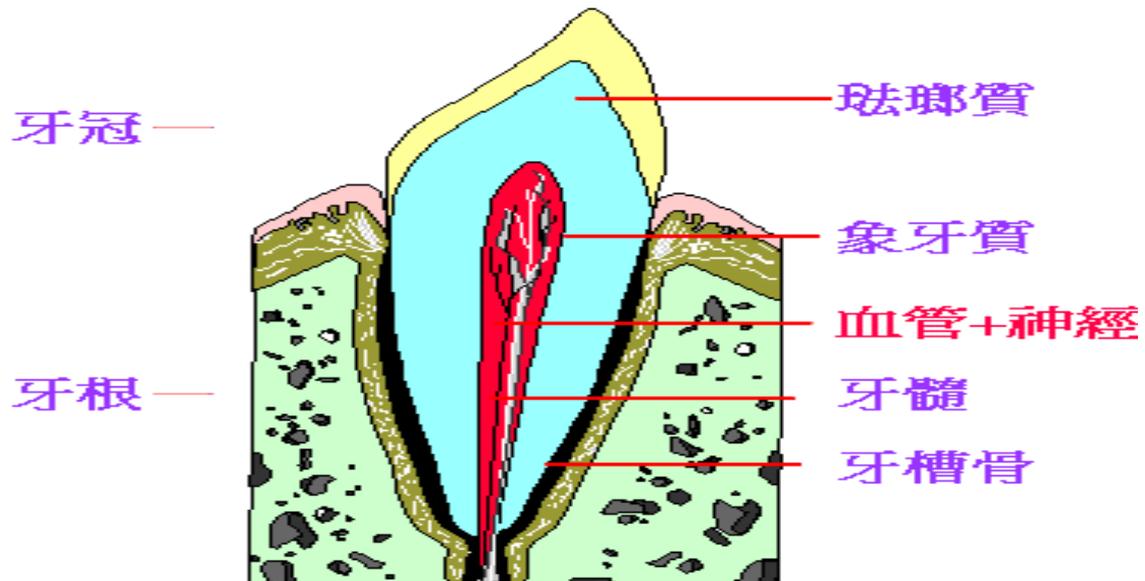
## 伍、研究過程與方法

### 研究一、認識牙齒的基本結構。

#### 一、前言

人的一生有兩副牙齒：乳齒和恆齒。乳齒共有 20 顆，恆齒共有 28~32 顆。象牙質通常是微黃色的，由於恆齒的琺瑯質較乳齒的透明，象牙質的顏色較易透出來，令恆齒看起來比較黃。年紀漸長，象牙質增厚，牙齒會變得更加黃。

#### 二、牙齒的構造



#### (一) 硬組織

1. 琺瑯質	<ul style="list-style-type: none"><li>a. 牙冠的最外層。</li><li>b. 主要由礦物質(鈣、磷...等)所組成。</li><li>c. 人體最堅硬的組織。</li><li>d. 一般是透明或乳白色。</li></ul>
2. 象牙質	<ul style="list-style-type: none"><li>a. 牙冠的第二層組織，被琺瑯質覆蓋。</li><li>b. 一般是微黃色的，它的深或淺，會影響牙齒外觀的顏色。</li><li>c. 內有很多微細管道連接牙髓。</li></ul>
3. 牙骨質	<ul style="list-style-type: none"><li>a. 覆蓋牙根表面的一層硬組織。</li><li>b. 連接牙周膜和象牙質。</li></ul>

#### (二) 軟組織

1. 牙髓	<ul style="list-style-type: none"><li>a. 牙齒的中腔部分。</li><li>b. 滿佈血管和神經組織。</li></ul>
-------	---

### 三、牙周組織

1. 牙齦	a. 俗稱牙肉。 b. 一層軟組織，覆蓋牙槽骨表面。 c. 健康的牙齦呈粉紅色。
2. 牙周膜	a. 一層纖維組織。 b. 連接牙骨質和牙槽骨。 c. 牙齒的緩衝器，能承受日常咀嚼的外力，避免牙齒受傷。
3. 牙槽骨	a. 包圍著牙齒的骨骼組織，支撐牙齒。

### 研究二、探討常見飲料的 pH 值。

#### 一、方法

- (一) 以國小自然與生活科技課程教到的紅色石蕊試紙和藍色石蕊試紙，對常見飲料的酸鹼值做粗步的檢測，並觀察、整理及記錄。
- (二) 以國中自然領域課程教到的廣用試紙，對常見飲料的酸鹼值做進一步的檢測，並觀察、整理及記錄。
- (三) 以 pH 計對常見飲料的酸鹼值做仔細的檢測，並觀察、整理及記錄。



各種常見的碳酸飲料。



各種常見的果汁飲料。



各種常見的含乳飲料。



各種常見的茶類飲料。



各種常見的運動飲料。



各種常見的提神飲料。

## 二、結果

(一) 以紅色石蕊試紙和藍色石蕊試紙測試常見飲料的酸鹼值：(變色○，沒變色x)



用石蕊試紙進行常見飲料的酸鹼值測試。



依石蕊試紙的變色情形，判別常見飲料的酸鹼值。

碳酸飲料	可口可樂	百事可樂	黑松沙士	黑松汽水	雪碧	維他露P	維大力	蘋果西打	健怡	CC檸檬
測試反應情形	紅藍色 石蕊試紙									
	x ○	x ○	x ○	x ○	x ○	x ○	x ○	x ○	x ○	x ○
	酸性									

果汁飲料	檸檬汁	蘋果汁	柳橙汁	葡萄汁	楊桃汁	番茄汁	蘆筍汁	葡萄柚汁	藍莓汁	芭樂汁
測試反應情形	紅藍色 石蕊試紙 x ○									
	酸性									
含乳飲料	養樂多	優酪乳	比菲多	健酪乳酸	味全保久乳	統一鮮奶	麥香奶茶	咖啡含糖	咖啡無糖	巧克力
測試反應情形	紅藍色 石蕊試紙 x ○	紅藍色 石蕊試紙 x ○	紅藍色 石蕊試紙 x ○	紅藍色 石蕊試紙 x ○	紅藍色 石蕊試紙 x x					
	酸性	酸性	酸性	酸性	中性	中性	中性	中性	中性	中性
茶類飲料	烏龍茶	生活綠茶	麥香紅茶	山花茶	油切綠茶	御茶園	雪梨茶	水果茶	冬瓜茶	青草茶
測試反應情形	紅藍色 石蕊試紙 x x									
	中性									
保健飲料	檸檬醋	蘋果醋	舒跑	寶健	礦泉水	楊桃健康醋				
測試反應情形	紅藍色 石蕊試紙 x ○	紅藍色 石蕊試紙 x ○	紅藍色 石蕊試紙 x ○	紅藍色 石蕊試紙 x ○	紅藍色 石蕊試紙 x x	紅藍色 石蕊試紙 x ○				
	酸性	酸性	酸性	酸性	中性	酸性				

提神飲料	蠻牛	康貝特	馬力夯	保力達B	奧利多	老虎牙子				
測試反應情形	紅藍色 石蕊試紙 x ○									
	酸性	酸性	酸性	酸性	酸性	酸性				

(二) 以廣用試紙測試常見飲料的酸鹼值：(依顏色判斷酸鹼 pH 值)



依廣用試紙的變色情形，判別常見飲料的酸鹼值。

碳酸飲料	可口可樂	百事可樂	黑松沙士	黑松汽水	雪碧	維他露P	維大力	蘋果西打	健怡	CC檸檬
測試反應情形	廣用試紙成3 淡橘色	廣用試紙成3 淡橘色	廣用試紙成3 淡橘色	廣用試紙成3 淡橘色	廣用試紙成3 淡橘色	廣用試紙成4 黃色	廣用試紙成3 淡橘色	廣用試紙成3 淡橘色	廣用試紙成3 淡橘色	廣用試紙成4 黃色
	酸性	酸性	酸性	酸性	酸性	酸性	酸性	酸性	酸性	酸性

果汁飲料	檸檬汁	蘋果汁	柳橙汁	葡萄汁	楊桃汁	番茄汁	蘆筍汁	葡萄柚汁	藍莓汁	芭樂汁
測試反應情形	廣用試紙成 3 淡橘色	廣用試紙成 4 黃色	廣用試紙成 4 黃色	廣用試紙成 4 黃色	廣用試紙成 4 黃色	廣用試紙成 4 黃色	廣用試紙成 5 黃綠色	廣用試紙成 4 黃色	廣用試紙成 3 淡橘色	廣用試紙成 5 黃綠色
	酸性	酸性	酸性	酸性	酸性	酸性	酸性	酸性	酸性	酸性
含乳飲料	養樂多	優酪乳	比菲多	健酪乳酸	味全保久乳	統一鮮奶	麥香奶茶	咖啡含糖	咖啡無糖	巧克力
測試反應情形	廣用試紙成 4 黃色	廣用試紙成 4 黃色	廣用試紙成 4 黃色	廣用試紙成 5 黃綠色	廣用試紙成 6 綠色	廣用試紙成 6 綠色	廣用試紙成 6 綠色	廣用試紙成 6 綠色	廣用試紙成 6 綠色	廣用試紙成 6 綠色
	酸性	酸性	酸性	酸性	弱酸性~ 中性	弱酸性~ 中性	弱酸性~ 中性	弱酸性~ 中性	弱酸性~ 中性	弱酸性~ 中性
茶類飲料	烏龍茶	生活綠茶	麥香紅茶	山茶花茶	油切綠茶	御茶園	雪梨茶	水果茶	冬瓜茶	青草茶
測試反應情形	廣用試紙成 6 綠色	廣用試紙成 6 綠色	廣用試紙成 6 綠色	廣用試紙成 6 綠色	廣用試紙成 6 綠色	廣用試紙成 6 綠色	廣用試紙成 5 黃綠色	廣用試紙成 5 黃綠色	廣用試紙成 6 綠色	廣用試紙成 6 綠色
	弱酸性~ 中性	弱酸性~ 中性	弱酸性~ 中性	弱酸性~ 中性	弱酸性~ 中性	弱酸性~ 中性	弱酸性~ 中性	弱酸性~ 中性	弱酸性~ 中性	弱酸性~ 中性

保健飲料	檸檬醋	蘋果醋	舒跑	寶健	礦泉水	楊桃健康醋				
測試反應情形	廣用試紙成3 淡橘色	廣用試紙成3 淡橘色	廣用試紙成4 黃色	廣用試紙成4 黃色	廣用試紙成6 綠色	廣用試紙成3 淡橘色				
	酸性	酸性	酸性	酸性	弱酸性~ 中性	酸性				
提神飲料	蠻牛	康貝特	馬力夯	保力達B	奧利多	老虎牙子				
測試反應情形	廣用試紙成4 黃色	廣用試紙成3 淡橘色	廣用試紙成4 黃色	廣用試紙成4 黃色	廣用試紙成3 淡橘色	廣用試紙成3 淡橘色				
	酸性	酸性	酸性	酸性	酸性	酸性				

(三) 以 pH 計測試常見飲料的酸鹼值：



用 pH 計進行常見飲料的酸鹼值測試。

碳酸飲料	可口可樂	百事可樂	黑松沙士	黑松汽水	雪碧	維他露 P	維大力	蘋果西打	健怡	CC 檸檬
pH 值	2.4	2.6	3.1	3.3	3.2	3.7	3.3	3.1	2.6	3.3
	酸性	酸性	酸性	酸性	酸性	酸性	酸性	酸性	酸性	酸性

果汁飲料	檸檬汁	蘋果汁	柳橙汁	葡萄汁	楊桃汁	番茄汁	蘆筍汁	葡萄柚汁	藍莓汁	芭樂汁
pH值	2.7	3.6	3.6	3.5	3.7	4.2	4.8	3.3	3.3	4.9
	酸性									
含乳飲料	養樂多	優酪乳	比菲多	健酪乳酸	味全保久乳	統一鮮奶	麥香奶茶	咖啡含糖	咖啡無糖	巧克力
pH值	3.7	3.4	3.5	4.6	6.5	6.8	6.8	6.6	6.6	6.1
	酸性	酸性	酸性	酸性	弱酸性~中性	弱酸性~中性	弱酸性~中性	弱酸性~中性	弱酸性~中性	弱酸性~中性
茶類飲料	烏龍茶	生活綠茶	麥香紅茶	山花茶	油切綠茶	御茶園	雪梨茶	水果茶	冬瓜茶	青草茶
pH值	6.6	6.4	6.2	6.5	6.0	6.5	5.9	5.7	6.8	6.0
	弱酸性~中性									
保健飲料	檸檬醋	蘋果醋	舒跑	寶健	礦泉水	楊桃健康醋				
pH值	2.9	3.3	3.7	3.7	6.8	3.4				
	酸性	酸性	酸性	酸性	弱酸性~中性	酸性				
提神飲料	蠻牛	康貝特	馬力夯	保力達B	奧利多	老虎牙子				
pH值	4.2	3.4	4.0	4.2	3.4	3.4				
	酸性	酸性	酸性	酸性	酸性	酸性				

### 三、討論

- (一) 以紅色石蕊試紙和藍色石蕊試紙，對常見飲料的酸鹼值做粗步的檢測發現，一般常見的飲料都會使藍色石蕊試紙變成淡橘色或黃色，所以酸鹼值屬於酸性。其中碳酸飲料、果汁飲料、乳酸飲料、醋類飲料及提神飲料都是酸性飲料；茶類飲料、礦泉水、及奶類飲料不會使紅色石蕊試紙和藍色石蕊試紙變色，所以酸鹼值屬於中性。
- (二) 以廣用試紙對常見飲料的酸鹼值做進一步的檢測發現，一般常見的飲料都會使廣用試紙變成淡橘色或黃色，所以酸鹼值屬於酸性。其中碳酸飲料、果汁飲料、乳酸飲料、醋類飲料及提神飲料都是酸性飲料；茶類飲料、礦泉水、及奶類飲料會使廣用試紙變成黃綠色或綠色，所以酸鹼值屬於弱酸性或中性。

(三) 以 pH 計測試常見飲料的酸鹼值發現：

1. 碳酸飲料的 pH 值介於 2.4~3.7，屬於酸性。
2. 果汁飲料的 pH 值介於 2.7~4.8，屬於酸性。
3. 含乳飲料的 pH 值介於 6.1~6.8，屬於中性。
4. 茶類飲料的 pH 值介於 5.9~6.6，屬於中性。
5. 醋類飲料的 pH 值介於 2.9~3.7，屬於酸性。
6. 提神飲料的 pH 值介於 3.4~4.2，屬於酸性。

### 研究三、人類牙齒和豬牙齒的硬度測試。

一、方法：以指甲（硬度約 3）、銅板（硬度約 4）、小刀（硬度約 5）、玻璃（硬度約 6）在人牙、豬牙上刻劃，不能在人牙、豬牙上留下刻痕的，表示硬度比人牙、豬牙小；能在人牙、豬牙上留下刻痕的，表示硬度比人牙、豬牙大。

二、結果：（能在人牙、豬牙上留下刻痕的打○，不能的打×）

硬度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
代表物	滑石	石膏	方解石	螢石	磷灰石	正長石	石英	黃玉	剛玉	金剛石
代表物			指甲	銅板	小刀	玻璃	石英			
人牙	×	×	×	×	×	×	○			
豬牙	×	×	×	×	×	×	○			

三、討論

- (一) 用指甲（硬度約 3）、銅板（硬度約 4）、小刀（硬度約 5）、玻璃（硬度約 6）在人牙和豬牙上刻劃，都沒能在人牙、豬牙上留下刻痕，得知人牙和豬牙的硬度比指甲、銅板、小刀、玻璃硬，所以硬度至少大於莫氏硬度 6。
- (二) 用石英在人牙、豬牙上刻劃，能在人牙、豬牙上留下刻痕，得知人牙和豬牙的硬度約在莫氏硬度 6~7 左右。
- (三) 因為牙齒的硬度很高，所以人死後，即使過了很多年，牙齒還是依然堅固無比。但是，堅固的牙齒卻怕酸蝕，牙齒一旦被酸蝕了，就容易蛀牙、毀壞，所以為了牙齒的健康與美感，要特別注意酸性食物的食用、與護理，才能防止牙齒被酸蝕。

### 研究四、探討人類牙齒和豬牙齒在碳酸飲料中的變化。

一、方法

- (一) 將同學換牙掉下的牙齒兩顆，用牙刷加清水刷洗乾淨備用。
- (二) 將拜託豬肉攤老闆留下的新鮮豬頭，以清水淨泡洗淨，再用鑿子和老虎鉗將豬牙一一拔下，並用牙刷加清水刷洗乾淨備用。
- (三) 將刷洗乾淨的人牙、豬牙以衛生紙輕輕擦拭乾淨，用電子秤稱其重量並仔細記錄。
- (四) 將人牙、豬牙分別泡進裝有碳酸飲料可樂、雪碧的小漱口杯中，並用保鮮膜密封。
- (五) 連續七天，觀察、測重並仔細記錄其變化。



豬牙只有白齒，沒有犬齒，門牙不明顯。



豬牙大戰-3，目標 30 頭，300 顆牙。



用鑿子和老虎鉗費力的將豬牙一一拔下。

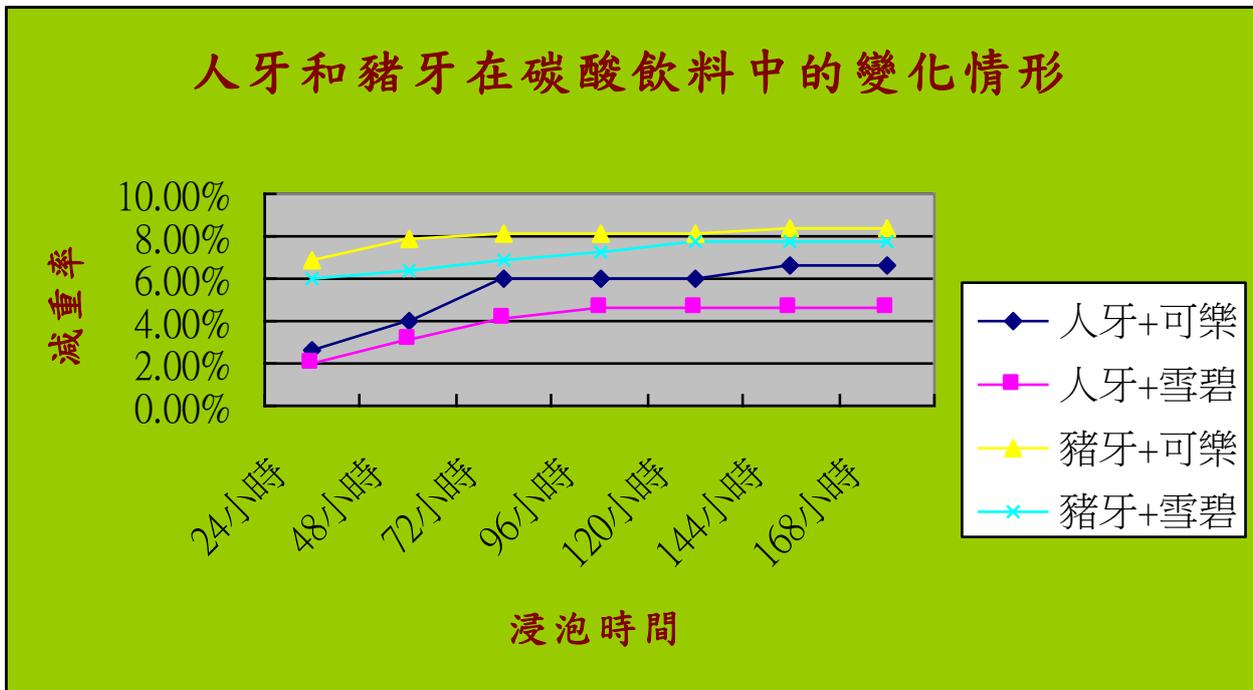


將人牙、豬牙擦乾後，用電子秤仔細秤重。

## 二、結果

	人類牙齒		豬牙齒	
	可樂 (2.4)	雪碧 (3.2)	可樂 (2.4)	雪碧 (3.2)
原始重量	<b>1.51</b>	<b>1.94</b>	<b>3.81</b>	<b>2.34</b>
24 小時後重量	1.47	1.90	3.55	2.20
減少重量	0.04	0.04	0.26	0.14
減少%	2.65%	2.06%	6.82%	5.98%
48 小時後重量	1.45	1.88	3.51	2.19
減少重量	0.06	0.06	0.30	0.15
減少%	3.97%	3.09%	7.87%	6.41%
72 小時後重量	1.42	1.86	3.50	2.18
減少重量	0.09	0.08	0.31	0.16
減少%	5.96%	4.12%	8.14%	6.84%
96 小時後重量	1.42	1.85	3.50	2.17
減少重量	0.09	0.09	0.31	0.17
減少%	5.96%	4.64%	8.14%	7.26%
120 小時後重量	1.42	1.85	3.50	2.16

減少重量	0.09	0.09	0.31	0.18
減少%	5.96%	4.64%	8.14%	7.69%
144 小時後重量	1.41	1.85	3.49	2.16
減少重量	0.10	0.09	0.32	0.18
減少%	6.62%	4.64%	8.40%	7.69%
168 小時後重量	1.41	1.85	3.49	2.16
減少重量	0.10	0.09	0.32	0.18
減少%	6.62%	4.64%	8.40%	7.69%



### 三、討論

- (一) 經由實地觀察發現，豬的牙齒顆數比人類少，每隻豬約有 **16~20 顆粗糙不平的臼齒**；有 **0~4 顆隱藏的門牙**。我們推論，豬的臼齒部分特別發達，而門齒和犬齒部分都不明顯，跟豬的飲食方式有很大的關係，因為豬飼料或餵水大多是湯湯水水，不需要切、咬、撕、拉，所以**只剩下磨碎功能的臼齒**。
- (二) 人牙和豬牙的大小有很大的差別。人牙較小顆，但是較厚實；豬牙較大顆，但是較寬薄。所以在進行人類牙齒和豬牙齒在碳酸飲料中的變化時，**豬牙齒因為寬薄，與碳酸氣泡飲料接觸面積大，所以減重比例比人牙的減重比例更高**。
- (三) 另外，**可口可樂的 pH 值是 2.4，雪碧的 pH 值是 3.2，可口可樂的酸性 > 雪碧的酸性**，所以實驗中發現，浸泡在可口可樂中的人牙（-6.62%）和豬牙（-8.40%），減重的比例比浸泡在雪碧中的人牙（-4.64%）和豬牙（-7.69%）比例要高。可見，**酸性越強，對牙齒的酸蝕作用也更大**。

## 研究五、探討牙齒（豬牙）在不同飲料中的變化。

### 一、方法

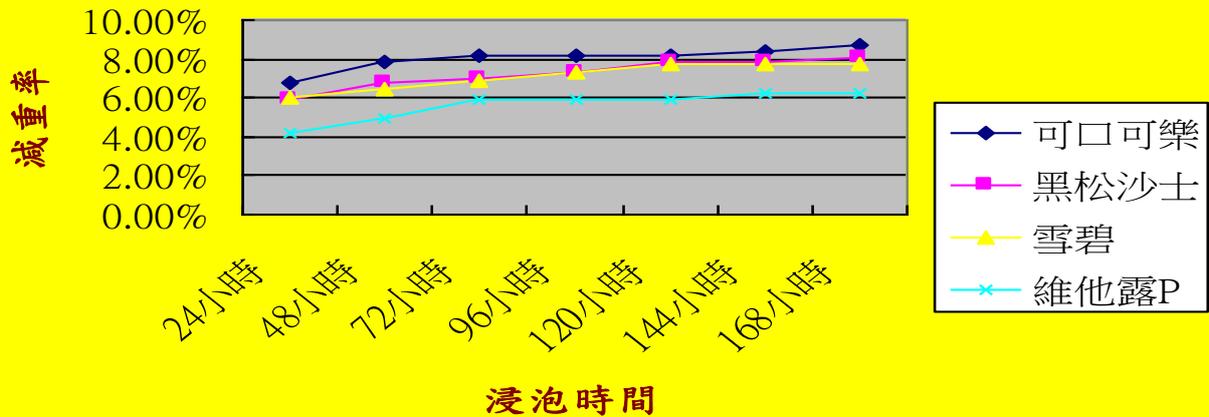
- (一) 因為人牙的數量不多，而且不容易取得，所以經由（研究四）的測試後，我們選擇容易取得的豬牙當作我們的實驗材料。
- (二) 將刷洗乾淨的豬牙，用衛生紙仔細擦乾，用電子秤秤重記錄後，分別放入裝有**碳酸飲料**、**果汁飲料**、**含乳飲料**、**茶類飲料**、**保健飲料**和**提神飲料**的小漱口杯中，並用保鮮膜密封、靜放。
- (三) 連續七天，觀察、測重並仔細記錄其變化。

### 二、結果

#### (一) 牙齒在**碳酸飲料**中的變化

				
	可口可樂	黑松沙士	雪碧	維他露 P
飲料品名	可口可樂	黑松沙士	雪碧	維他露 P
pH 值	2.4	3.1	3.2	3.7
原始重量 g	3.81	3.70	2.34	3.86
24 小時後重量 g	3.55	3.48	2.20	3.70
減少重量 g	0.26	0.22	0.14	0.16
減少%	6.82%	5.95%	5.98%	4.15%
48 小時後重量 g	3.51	3.45	2.19	3.67
減少重量 g	0.30	0.25	0.15	0.19
減少%	7.87%	6.76%	6.41%	4.92%
72 小時後重量 g	3.50	3.44	2.18	3.63
減少重量 g	0.31	0.26	0.16	0.23
減少%	8.14%	7.03%	6.84%	5.96%
96 小時後重量 g	3.50	3.43	2.17	3.63
減少重量 g	0.31	0.27	0.17	0.23
減少%	8.14%	7.30%	7.26%	5.96%
120 小時後重量 g	3.50	3.41	2.16	3.63
減少重量 g	0.31	0.29	0.18	0.23
減少%	8.14%	7.84%	7.69%	5.96%
144 小時後重量 g	3.49	3.41	2.16	3.62
減少重量 g	0.32	0.29	0.18	0.24
減少%	8.40%	7.84%	7.69%	6.22%
168 小時後重量 g	3.48	3.40	2.16	3.62
減少重量 g	0.33	0.30	0.18	0.24
減少%	8.66%	8.11%	7.69%	6.22%

## 豬牙在碳酸飲料中的變化情形



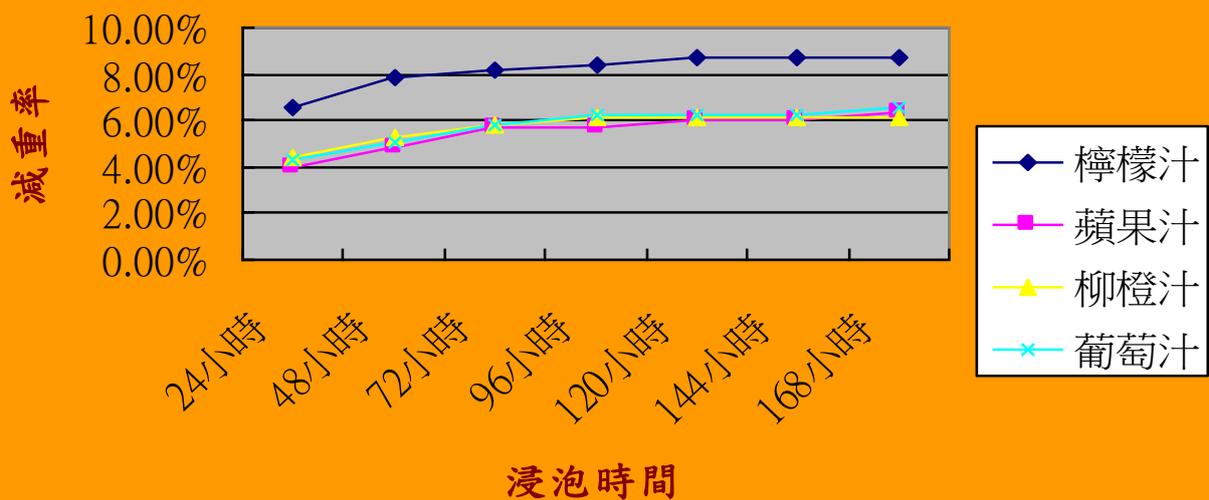
- 大家都知道碳酸飲料喝多了會蛀牙，以為碳酸飲料只是很甜的，其實碳酸飲料的酸性更厲害，會讓牙齒嚴重酸蝕。
- 實驗發現，豬牙浸泡在碳酸飲料中 24 小時後，減重情形就非常明顯，而且持續作用，約 72 小時後，減重情形開始變緩慢。
- 實驗發現，pH 值 **可口可樂 < 黑松沙士 < 雪碧 < 維他露 P**，浸泡 168 小時後，豬牙的減重比例 **可口可樂 (-8.66%) > 黑松沙士 (-8.11%) > 雪碧 (-7.69%) > 維他露 P (-6.22%)**。可見，可口可樂酸性越強，對牙齒的酸蝕作用也更大。

### (二) 牙齒在果汁飲料中的變化

				
	檸檬汁	蘋果汁	柳橙汁	葡萄汁
飲料品名	檸檬汁	蘋果汁	柳橙汁	葡萄汁
pH 值	2.7	3.6	3.6	3.5
原始重量 g	3.81	3.48	3.60	2.58
24 小時後重量 g	3.56	3.34	3.44	2.47
減少重量 g	0.25	0.14	0.16	0.11
減少%	6.56%	4.02%	4.44%	4.26%
48 小時後重量 g	3.51	3.31	3.41	2.45
減少重量 g	0.30	0.17	0.19	0.13
減少%	7.87%	4.89%	5.28%	5.04%
72 小時後重量 g	3.50	3.28	3.39	2.43

減少重量 g	0.31	0.20	0.21	0.15
減少%	8.14%	5.75%	5.83%	5.81%
96 小時後重量 g	3.49	3.28	3.38	2.42
減少重量 g	0.32	0.20	0.22	0.16
減少%	8.40%	5.75%	6.11%	6.20%
120 小時後重量 g	3.48	3.27	3.38	2.42
減少重量 g	0.33	0.21	0.22	0.16
減少%	8.66%	6.03%	6.11%	6.20%
144 小時後重量 g	3.48	3.27	3.38	2.42
減少重量 g	0.33	0.21	0.22	0.16
減少%	8.66%	6.03%	6.11%	6.20%
168 小時後重量 g	3.48	3.26	3.38	2.41
減少重量 g	0.33	0.22	0.22	0.17
減少%	8.66%	6.32%	6.11%	6.59%

### 豬牙在果汁飲料中的變化情形

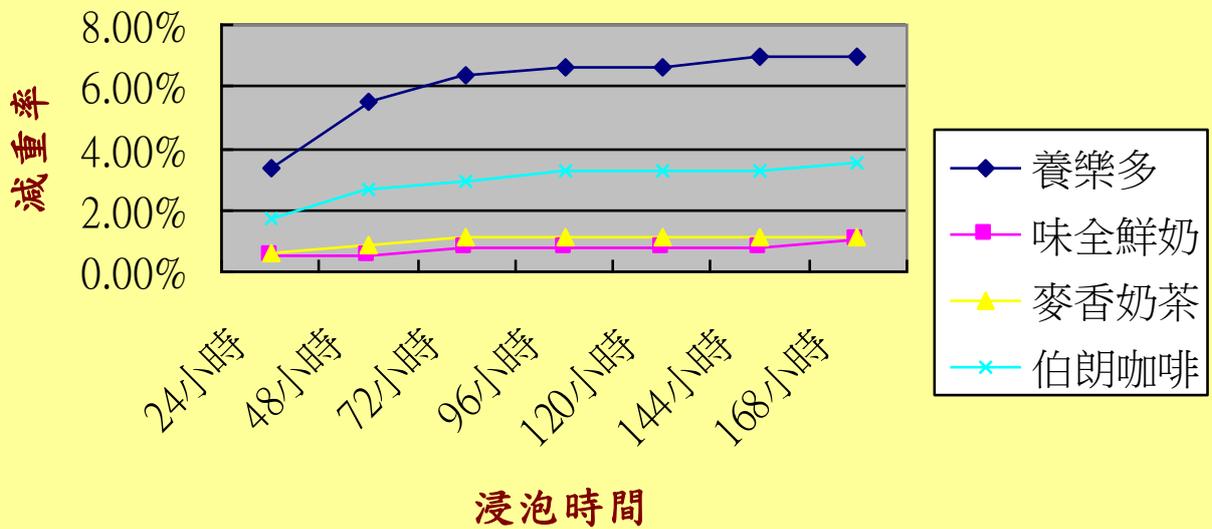


1. 實驗發現，豬牙浸泡在果汁飲料中 24 小時後，減種情形就非常明顯，而且持續作用，約 72 小時後，減種情形開始變緩慢。
2. 實驗發現，pH 值檸檬汁 < 葡萄汁 < 蘋果汁、柳橙汁，浸泡 168 小時後，豬牙的減重比例檸檬汁 > 葡萄汁 > 蘋果汁 > 柳橙汁。可見，酸性越強，對牙齒的酸蝕作用也大。
3. 果汁飲料大多是酸性飲料，會酸蝕牙齒，而且果汁飲料中的果肉或果粒，停留在牙齒表面的時間比碳酸飲料還長，酸蝕的時間也更長，所以要更用心處理。

(三) 牙齒在含乳飲料中的變化

		養樂多		味全鮮奶		麥香奶茶		伯朗咖啡	
飲料品名		養樂多		味全鮮奶		麥香奶茶		伯朗咖啡	
pH 值		3.7		6.8		6.8		6.6	
原始重量 g		3.61		3.76		3.52		3.41	
24 小時後重量 g		3.49		3.75		3.50		3.35	
減少重量 g		0.12		0.02		0.02		0.06	
減少%		3.32%		0.53%		0.57%		1.76%	
48 小時後重量 g		3.41		3.75		3.49		3.32	
減少重量 g		0.20		0.02		0.03		0.09	
減少%		5.54%		0.53%		0.85%		2.64%	
72 小時後重量 g		3.38		3.74		3.48		3.31	
減少重量 g		0.23		0.03		0.04		0.10	
減少%		6.37%		0.80%		1.14%		2.93%	
96 小時後重量 g		3.37		3.74		3.48		3.30	
減少重量 g		0.24		0.03		0.04		0.11	
減少%		6.65%		0.80%		1.14%		3.23%	
120 小時後重量 g		3.37		3.74		3.48		3.30	
減少重量 g		0.24		0.03		0.04		0.11	
減少%		6.65%		0.80%		1.14%		3.23%	
144 小時後重量 g		3.36		3.74		3.48		3.30	
減少重量 g		0.25		0.03		0.04		0.11	
減少%		6.93%		0.80%		1.14%		3.23%	
168 小時後重量 g		3.36		3.73		3.48		3.29	
減少重量 g		0.25		0.04		0.04		0.12	
減少%		6.93%		1.06%		1.14%		3.52%	

## 豬牙在含乳飲料中的變化情形



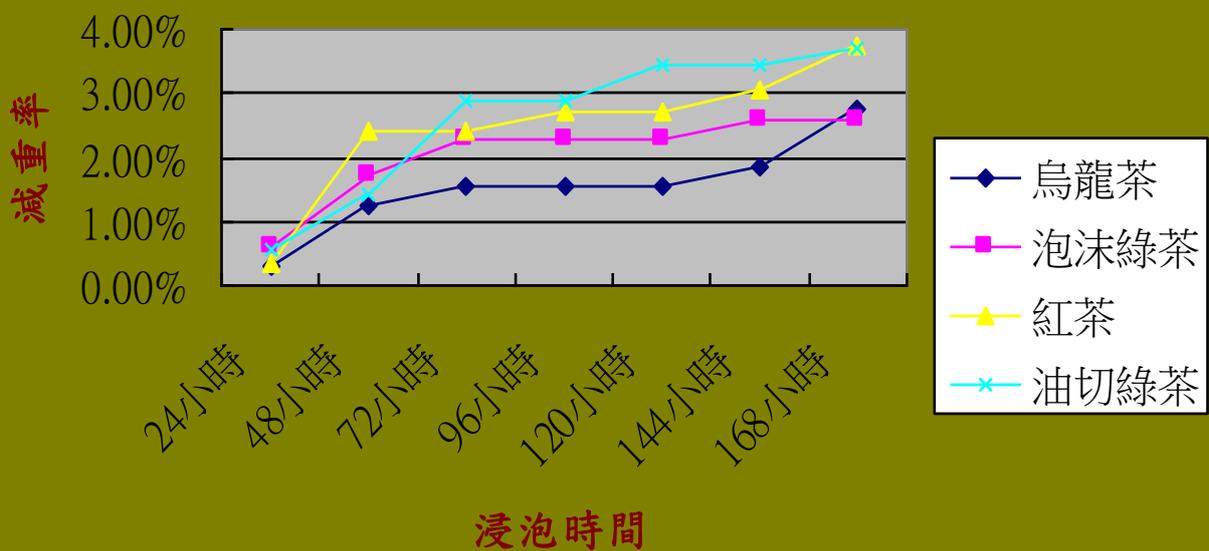
1. 養樂多 (乳酸菌飲料) 的 pH 值約 3.7，豬牙浸泡在養樂多中約 24 小時後，出現酸蝕現象，重量明顯變小 (-3.32%)，而且持續作用，約 72 小時後 (-6.37%)，減重情形開始變緩慢。
2. 鮮奶、奶茶和咖啡的 pH 值約 7，酸鹼值偏中性，豬牙浸泡 168 小時後，重量沒有太大的變化 (-1.06%~ -3.52%)。

### (四) 牙齒在茶類飲料中的變化

				
烏龍茶	泡沫綠茶	紅茶	油切綠茶	
飲料品名	烏龍茶	泡沫綠茶	紅茶	油切綠茶
pH 值	6.6	6.4	6.2	6.0
原始重量 g	3.25	3.51	2.93	3.49
24 小時後重量 g	3.24	3.49	2.92	3.47

減少重量 g	0.01	0.02	0.01	0.02
減少%	0.31%	0.60%	0.34%	0.57%
48 小時後重量 g	3.21	3.45	2.86	3.44
減少重量 g	0.04	0.06	0.07	0.05
減少%	1.23%	1.71%	2.39%	1.43%
72 小時後重量 g	3.20	3.43	2.86	3.39
減少重量 g	0.05	0.08	0.07	0.10
減少%	1.54%	2.28%	2.39%	2.87%
96 小時後重量 g	3.20	3.43	2.85	3.39
減少重量 g	0.05	0.08	0.08	0.10
減少%	1.54%	2.28%	2.73%	2.87%
120 小時後重量 g	3.20	3.43	2.85	3.37
減少重量 g	0.05	0.08	0.08	0.12
減少%	1.54%	2.28%	2.73%	3.44%
144 小時後重量 g	3.19	3.42	2.84	3.37
減少重量 g	0.06	0.09	0.09	0.12
減少%	1.85%	2.56%	3.07%	3.44%
168 小時後重量 g	3.16	3.42	2.82	3.36
減少重量 g	0.09	0.09	0.11	0.13
減少%	2.77%	2.56%	3.75%	3.72%

## 豬牙在茶類飲料中的變化情形

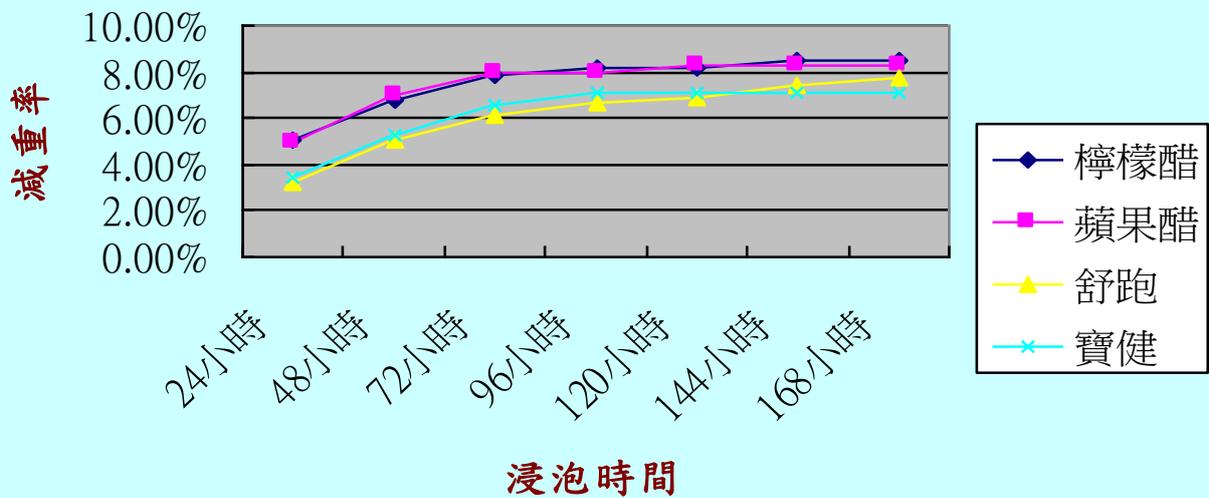


1. 茶類飲料 pH 值約 6~7 之間，酸鹼值偏中性，豬牙浸泡 168 小時後，重量沒有太大變化（-2.56%~ -3.75%）。
2. 有些茶類飲料含有糖分，容易發胖、引起蛀牙，所以飲用要適量並用水漱口。
3. 無糖綠茶和白開水相似，不具腐蝕性而且含有天然類黃酮（植物營養）和抗氧化劑，有益健康。

(五) 牙齒在**保健飲料**中的變化

				
檸檬醋	蘋果醋	舒跑	寶健	
飲料品名	檸檬醋	蘋果醋	舒跑	寶健
pH 值	2.9	3.3	3.7	3.7
原始重量 g	3.55	3.02	3.76	3.22
24 小時後重量 g	3.37	2.87	3.64	3.11
減少重量 g	0.18	0.15	0.12	0.11
減少%	5.07%	4.97%	3.19%	3.42%
48 小時後重量 g	3.31	2.81	3.57	3.05
減少重量 g	0.24	0.21	0.19	0.17
減少%	6.76%	6.95%	5.05%	5.28%
72 小時後重量 g	3.27	2.78	3.53	3.01
減少重量 g	0.28	0.24	0.23	0.21
減少%	7.89%	7.95%	6.12%	6.52%
96 小時後重量 g	3.26	2.78	3.51	2.99
減少重量 g	0.29	0.24	0.25	0.23
減少%	8.17%	7.95%	6.65%	7.14%
120 小時後重量 g	3.26	2.77	3.50	2.99
減少重量 g	0.29	0.25	0.26	0.23
減少%	8.17%	8.28%	6.91%	7.14%
144 小時後重量 g	3.25	2.77	3.48	2.99
減少重量 g	0.30	0.25	0.28	0.23
減少%	8.45%	8.28%	7.45%	7.14%
168 小時後重量 g	3.25	2.77	3.47	2.99
減少重量 g	0.30	0.25	0.29	0.23
減少%	8.45%	8.28%	7.71%	7.14%

## 豬牙在果醋和運動飲料中的變化情形



1. 果醋飲料 pH 值介於 2.9~3.3，屬於酸性飲料，豬牙浸泡在果醋飲料中約 24 小時後，出現酸蝕現象，重量明顯變小，而且持續作用，約 72 小時後，減種情形開始變緩慢。
2. 運動飲料 pH 值約 3.7，屬於酸性飲料(添加檸檬酸)，豬牙浸泡在運動飲料中約 24 小時後，出現酸蝕現象，重量明顯變小，而且持續作用，約 72 小時後，減種情形開始變緩慢。
3. 很多愛漂亮的媽媽、姊姊們愛喝果醋飲料來減肥塑身，但是果醋飲料酸鹼值介於 3~4，屬於酸性飲料，對牙齒有明顯酸蝕作用，所以飲用要適量並用水漱口。
4. 很多愛運動的年輕人愛喝運動飲料補充電解質，但是運動飲料酸鹼值介於 3~4，屬於酸性飲料，對牙齒有明顯酸蝕作用，所以飲用要適量並用水漱口。

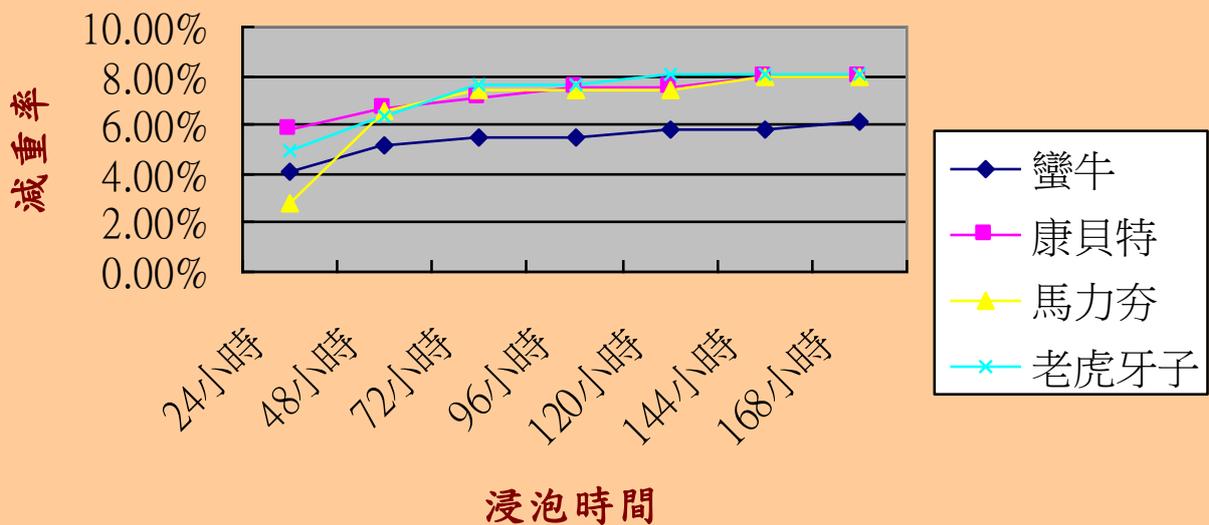
### (六) 牙齒在提神飲料中的變化

			
蠻牛	康貝特	馬力夯	老虎牙子

飲料品名	蠻牛	康貝特	馬力夯	老虎牙子
pH 值	4.2	3.4	4.0	3.4
原始重量 g	2.93	2.39	2.15	2.22
24 小時後重量 g	2.81	2.25	2.09	2.11

減少重量 g	0.12	0.14	0.06	0.11
減少%	4.10%	5.86%	2.80%	4.95%
48 小時後重量 g	2.78	2.23	2.01	2.08
減少重量 g	0.15	0.16	0.14	0.14
減少%	5.12%	6.69%	6.51%	6.31%
72 小時後重量 g	2.77	2.22	1.99	2.05
減少重量 g	0.16	0.17	0.16	0.17
減少%	5.46%	7.11%	7.44%	7.66%
96 小時後重量 g	2.77	2.21	1.99	2.05
減少重量 g	0.16	0.18	0.16	0.17
減少%	5.46%	7.53%	7.44%	7.66%
120 小時後重量 g	2.76	2.21	1.99	2.04
減少重量 g	0.17	0.18	0.16	0.18
減少%	5.80%	7.53%	7.44%	8.11%
144 小時後重量 g	2.76	2.20	1.98	2.04
減少重量 g	0.17	0.19	0.17	0.18
減少%	5.80%	7.95%	7.91%	8.11%
168 小時後重量 g	2.75	2.20	1.98	2.04
減少重量 g	0.18	0.19	0.17	0.18
減少%	6.14%	7.95%	7.91%	8.11%

### 豬牙在提神飲料中的變化情形



- 提神飲料 pH 值介於 3.4~4.2，屬於酸性飲料，豬牙浸泡在提神飲料中約 24 小時後，出現酸蝕現象，重量明顯變小，而且持續作用，約 72 小時後，減種情形開始變緩慢。
- 因為工作或課業，需要加班、熬夜的人越來越多，提神飲料也越來越普遍，種類也越來越多樣，但是因為酸蝕情形嚴重，所以飲用要適量，並注意牙齒清潔及保健。

### 三、討論：

- (一)「碳酸飲料」pH 值都屬於酸性。大家都知道喝碳酸飲料多了會蛀牙，以為碳酸飲料只是很甜的，其實碳酸飲料的酸性更厲害，會讓牙齒嚴重酸蝕。
- (二)果汁飲料大多是酸性飲料，會酸蝕牙齒，而且果汁飲料中的果肉或果粒，停留在牙齒表面的時間比碳酸飲料還長，酸蝕的時間也更長，所以要更用心處理。
- (三)乳酸菌飲料屬於酸性，實驗發現，對牙齒有明顯酸蝕作用；鮮奶、奶茶和咖啡的酸鹼值約 7，酸鹼值偏中性，對牙齒酸蝕作用不明顯，但若加糖，糖分会引起蛀牙，要適量並重清潔。
- (四)茶類飲料酸鹼值約 6~7 之間，酸鹼值偏中性，對牙齒酸蝕作用不明顯。有些茶類飲料含有糖分，容易發胖、引起蛀牙，所以飲用要適量並用水漱口。無糖綠茶和白開水相似，不具腐蝕性而且含有天然類黃酮（植物營養）和抗氧化劑，有益健康，建議多飲用。
- (五)很多女生愛喝果醋飲料來減肥塑身，但是果醋飲料屬於酸性飲料，對牙齒有明顯酸蝕作用。愛運動的年輕人愛喝運動飲料補充電解質，但是運動飲料也屬於酸性飲料，對牙齒有明顯酸蝕作用，所以飲用要適量並用水漱口
- (六)提神飲料屬於酸性飲料，對牙齒有酸蝕作用，所以飲用要適量，並注意牙齒保健。

## 研究六、探討不同種類的牙齒對酸性溶液的耐酸比較。

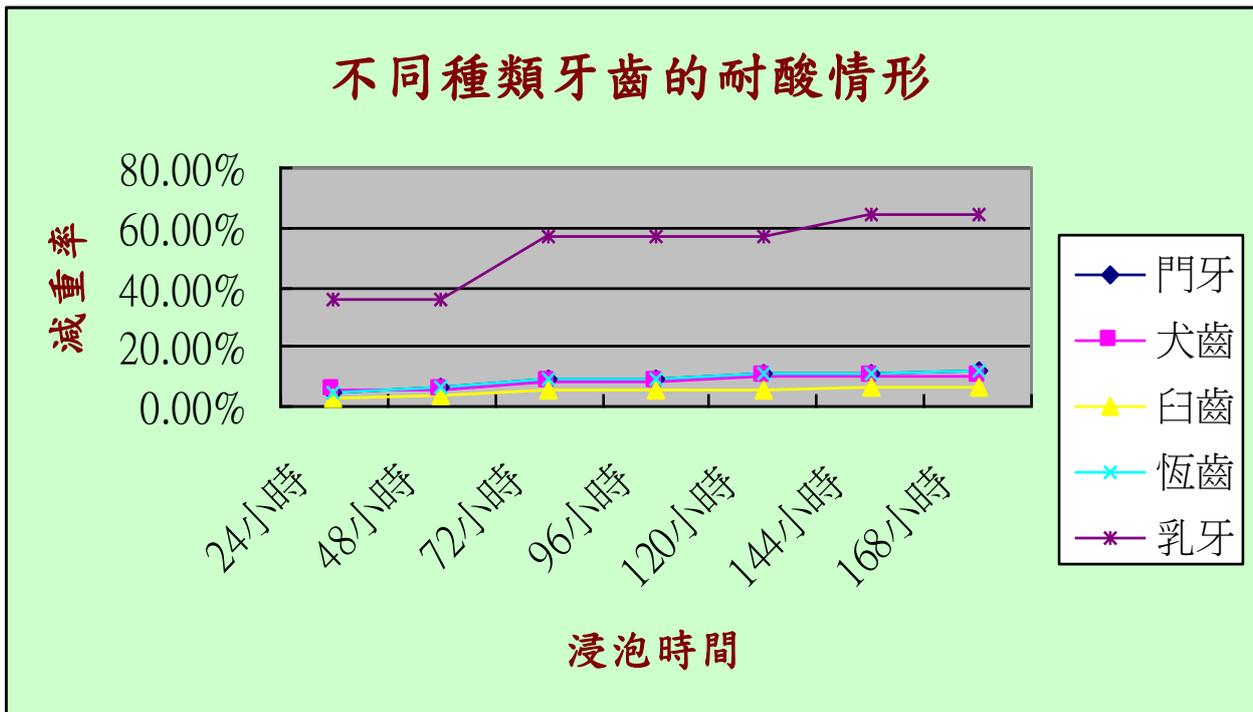
### 一、方法

- (一) 因為豬的牙齒沒有門牙和犬齒，只有臼齒，所以只好收集人的門牙、犬齒、臼齒、乳牙等，刷洗乾淨備用。
- (二) 將刷洗乾淨的人牙以衛生紙輕輕擦拭乾淨，用電子秤秤其重量，並仔細記錄。
- (三) 將門牙、犬齒、臼齒、乳牙，分別泡進裝有醋酸（白醋 pH 值 2.72）的小漱口杯中，並用保鮮膜密封、靜放。
- (四) 連續七天，每日觀察、測重、並仔細記錄其變化。

### 二、結果

白醋 pH 值 2.72	門牙	犬齒	臼齒	恆齒（門牙）	乳牙（門牙）
原始重量 g	0.91	0.59	1.51	0.91	0.14
24 小時後重量 g	0.87	0.56	1.47	0.87	0.09
減少重量 g	0.04	0.03	0.04	0.04	0.05
減少%	4.40%	5.08%	2.65%	4.40%	35.71%
48 小時後重量 g	0.85	0.56	1.45	0.85	0.09
減少重量 g	0.06	0.03	0.06	0.06	0.05
減少%	6.59%	5.08%	3.97%	6.59%	35.71%
72 小時後重量 g	0.83	0.54	1.42	0.83	0.06
減少重量 g	0.08	0.05	0.09	0.08	0.08
減少%	8.79%	8.47%	5.96%	8.79%	57.14%
96 小時後重量 g	0.83	0.54	1.42	0.83	0.06
減少重量 g	0.08	0.05	0.09	0.08	0.08
減少%	8.79%	8.47%	5.96%	8.79%	57.14%

120 小時後重量 g	0.81	0.53	1.42	0.81	0.06
減少重量 g	0.10	0.06	0.09	0.10	0.08
減少%	10.99%	10.17%	5.96%	10.99%	57.14%
144 小時後重量 g	0.81	0.53	1.41	0.81	0.05
減少重量 g	0.10	0.06	0.10	0.10	0.09
減少%	10.99%	10.17%	6.62%	10.99%	64.29%
168 小時後重量 g	0.80	0.53	1.41	0.80	0.05
減少重量 g	0.11	0.06	0.10	0.11	0.09
減少%	12.09%	10.17%	6.62%	12.09%	64.29%



### 三、討論

- (一) 將門牙、犬齒、臼齒、乳牙不同種類的牙齒分別泡進醋酸溶液中進行耐酸比較。實驗發現：牙齒的面積和重量，臼齒 > 門牙 > 犬齒 > 乳牙，但是減重率乳牙 (-64.29%) > 門牙 (-12.09%) > 犬齒 (-10.17%) > 臼齒 (-6.62%)，可見接觸面積的大小會影響酸蝕的速度外，不同類別的牙齒結構（門牙寬薄面積大，犬齒尖圓光滑，臼齒寬厚粗糙、質地硬，乳牙小巧透亮、質地軟）也會影響牙齒的耐酸作用。
- (二) 乳牙的部分因為質地軟，浸泡在酸性溶液（白醋）中 72 小時後，酸蝕減重率高達 57.14%，而且可以明顯看到牙齒和酸作用後變成一層白色的軟垢，輕輕擦拭就糊在衛生紙上，所以小朋友在換牙前儘量不要飲用太多酸性飲料，才不會滿口蛀牙。
- (三) 恆齒部分，不管是門牙、犬齒還是臼齒，酸性溶液都會造成明顯的酸蝕，所以，為了牙齒的健康，酸性飲料還是少喝為妙。

## 研究七、探討牙齒塗上不同牙膏後的保護作用。

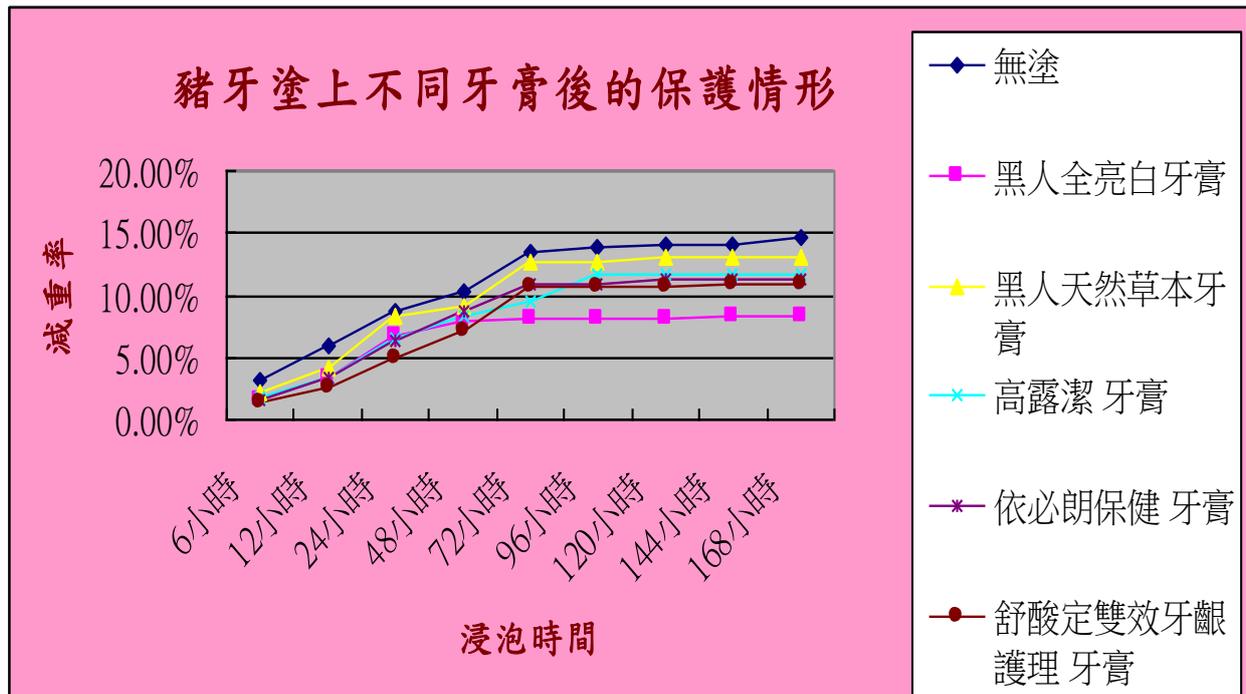
### 一、方法

- (一) 將刷洗乾淨的豬牙以衛生紙輕輕擦拭乾淨。
- (二) 將(一)洗淨的豬牙分別塗上黑人全亮白牙膏、黑人天然草本牙膏、高露潔牙膏、依必朗保健牙膏、舒酸定雙效牙齦護理牙膏，刷洗乾淨後，用電子秤分別秤重，並仔細記錄。
- (三) 泡進裝有醋酸（白醋 pH 值 2.72）的小漱口杯中，並用保鮮膜密封、靜放。
- (四) 連續七天，每日觀察、測重、並仔細記錄其變化。

### 二、結果

						
黑人全亮白牙膏	黑人天然草本牙膏	高露潔牙膏	依必朗保健牙膏	舒酸定雙效牙齦護理牙膏		
1. 含氟，有效幫助防蛀。 2. 除牙垢及黃漬。	1. 除口腔細菌及牙菌斑。 2. 含氟化物，能預防蛀牙。	1. 含氟化鈉，能預防蛀牙。 2. 除牙垢及黃漬	1. 加倍含氟，雙倍防蛀。	1. 含氯化鉀，舒緩敏感性牙齒的疼痛。 2. 含氟化鈉，能預防蛀牙。		
白醋 pH 值 2.72	無塗	黑人全亮白牙膏	黑人天然草本牙膏	高露潔牙膏	依必朗保健牙膏	舒酸定雙效牙齦護理牙膏
原始重量 g	3.89	3.81	3.85	4.13	3.93	4.31
6 小時後重量 g	3.77	3.75	3.77	4.06	3.87	4.25
減少重量 g	0.12	0.06	0.08	0.07	0.06	0.06
減少%	3.08%	1.57%	2.08%	1.69%	1.53%	1.39%
12 小時後重量 g	3.66	3.68	3.69	3.99	3.80	4.20
減少重量 g	0.23	0.13	0.16	0.14	0.13	0.11
減少%	5.91%	3.41%	4.16%	3.39%	3.31%	2.55%
24 小時後重量 g	3.55	3.55	3.53	3.86	3.68	4.10
減少重量 g	0.34	0.26	0.32	0.27	0.25	0.21
減少%	8.74%	6.82%	8.31%	6.54%	6.36%	4.87%
48 小時後重量 g	3.49	3.51	3.50	3.79	3.59	4.00
減少重量 g	0.40	0.30	0.35	0.34	0.34	0.31
減少%	10.28%	7.87%	9.09%	8.23%	8.65%	7.19%
72 小時後重量 g	3.37	3.50	3.36	3.74	3.50	3.85
減少重量 g	0.52	0.31	0.49	0.39	0.43	0.46
減少%	13.37%	8.14%	12.73%	9.44%	10.94%	10.67%
96 小時後重量 g	3.35	3.50	3.36	3.65	3.50	3.85
減少重量 g	0.54	0.31	0.49	0.48	0.43	0.46

減少%	13.88%	8.14%	12.73%	11.62%	10.94%	10.67%
120 小時後重量 g	3.34	3.50	3.35	3.65	3.49	3.85
減少重量 g	0.55	0.31	0.50	0.48	0.44	0.46
減少%	14.14%	8.14%	12.99%	11.62%	11.20%	10.67%
144 小時後重量 g	3.34	3.49	3.35	3.65	3.49	3.84
減少重量 g	0.55	0.32	0.50	0.48	0.44	0.47
減少%	14.14%	8.40%	12.99%	11.62%	11.20%	10.90%
168 小時後重量 g	3.32	3.49	3.35	3.65	3.49	3.84
減少重量 g	0.57	0.32	0.50	0.48	0.44	0.47
減少%	14.65%	8.40%	12.99%	11.62%	11.20%	10.90%



### 三、討論

- (一) 牙膏的保護時效只有 1~6 小時，所以為了有效保護牙齒，早、中、晚至少要用牙膏刷三次牙，才能有效防蛀、防蝕。
- (二) 預防重於治療！使用牙膏、漱口水可以除牙垢、黃漬、口腔細菌及牙菌斑，但是耐酸作用有時效性，所以，最好的保健方式就是少喝酸性飲料。

## 陸、結論

### 一、常見飲料的酸鹼值

- (一) 以『石蕊試紙』、『廣用試紙』和『pH 計』測試常見飲料的酸鹼值發現：碳酸飲料的 pH 值介於 2.4~3.7，屬於酸性；果汁飲料的 pH 值介於 2.7~4.8，屬於酸性；含乳飲料的 pH 值介於 6.1~6.8，屬於中性；茶類飲料的 pH 值介於 5.9~6.6，屬於中性；醋類飲料的 pH 值介於 2.9~3.7，屬於酸性；提神飲料的 pH 值介於 3.4~4.2，屬於酸性。

## 二、人牙和豬牙在碳酸飲料中的變化

- (一) 人牙和豬牙的大小有很大的差別。人牙較小顆，但是較厚實；豬牙較大顆，但是較寬薄。所以在進行人類牙齒和豬牙齒在碳酸飲料中的變化時，**豬牙齒因為寬薄，與碳酸氣泡飲料接觸面積大，所以減重比例比人牙的減重比例更高。**
- (二) **可口可樂的 pH 值是 2.4，雪碧的 pH 值是 3.2，可口可樂的酸性 > 雪碧的酸性，**所以實驗中發現，浸泡在可口可樂中的人牙（-6.62%）和豬牙（-8.40%），減重的比例比浸泡在雪碧中的人牙（-4.64%）和豬牙（-7.69%）比例要高。可見，**酸性越強，對牙齒的酸蝕作用也大。**

## 三、牙齒在不同溶液中的變化

- (一) 果汁飲料大多是酸性飲料，會酸蝕牙齒，而且果汁飲料中的果肉或果粒，停留在牙齒表面的時間比氣泡飲料還長，酸蝕的時間也更長，所以要更用心處理。
- (二) 乳酸菌飲料屬於酸性，實驗發現，對牙齒有明顯酸蝕作用；鮮奶、奶茶和咖啡的酸鹼值約 7，酸鹼值偏中性，對牙齒酸蝕作用不明顯，但若加糖，糖分会引起蛀牙，要適量並重清潔。
- (三) 茶類飲料酸鹼值約 6~7 之間，酸鹼值偏中性，對牙齒酸蝕作用不明顯。有些茶類飲料含有糖分，容易發胖、引起蛀牙，所以飲用要適量並用水漱口。無糖綠茶和白開水相似，不具腐蝕性而且含有天然類黃酮（植物營養）和抗氧化劑，有益健康，建議多飲用。
- (四) 很多女生愛喝果醋飲料來減肥塑身，但是果醋飲料屬於酸性飲料，對牙齒有明顯酸蝕作用。愛運動的年輕人愛喝運動飲料補充電解質，但是運動飲料也屬於酸性飲料，對牙齒有明顯酸蝕作用，所以飲用要適量並用水漱口
- (五) 提神飲料屬於酸性飲料，對牙齒有酸蝕作用，所以飲用要適量，並注意牙齒保健。

## 四、不同種類的牙齒對酸性溶液的耐酸比較

- (一) 將**門牙、犬齒、白齒、乳牙**不同種類的牙齒分別泡進醋酸溶液中進行耐酸比較。實驗發現：牙齒的面積和重量，白齒 > 門牙 > 犬齒 > 乳牙，但是**減重率乳牙 (-64.29%) > 門牙 (-12.09%) > 犬齒 (-10.17%) > 白齒 (-6.62%)**，可見接觸面積的大小會影響酸蝕的速度外，不同類別的牙齒結構（門牙寬薄面積大，犬齒尖圓光滑，白齒寬厚粗糙、質地硬，乳牙小巧透亮、質地軟）也會影響牙齒的耐酸作用。
- (二) 乳牙的部分因為質地軟，浸泡在酸性溶液（白醋）中 72 小時後，酸蝕減重率高達 57.14%，而且可以明顯看到牙齒和酸作用後變成一層白色的軟垢，輕輕擦拭就糊在衛生紙上，所以小朋友在換牙前儘量不要飲用太多酸性飲料，才不會滿口蛀牙。
- (三) 恆齒部分，不管是門牙、犬齒還是白齒，酸性溶液都會造成明顯的酸蝕，所以，為了牙齒的健康，酸性飲料還是少喝為妙。

## 五、牙齒塗上不同牙膏後的保護作用

- (一) **牙膏的保護時效只有 1~6 小時**，所以為了有效保護牙齒，早、中、晚至少要用牙膏刷三次牙，才能有效防蛀、防蝕。
- (二) 預防重於治療！使用牙膏、漱口水或許可以除牙垢、黃漬、口腔細菌及牙菌斑，但是耐酸作用並不大，所以，最好的保健方式就是少喝酸性飲料。

## 六、減少牙齒被腐蝕的方法

- (一) 減少或不要飲用碳酸飲料，改喝水、牛奶或茶。
- (二) 不要添加糖、檸檬和牛奶等物。
- (三) 用吸管快速喝完酸性飲料，減少酸性物質與牙齒接觸的時間。
- (四) 咀嚼無糖口香糖，增加唾液在口中的循環。
- (五) 喝完酸性飲料後，牙齒琺瑯質處於最弱（最軟）的狀態，立即刷牙（一蝕一刷）會損壞牙齒（加重侵蝕程度），所以最好先用水漱口中和酸性，等 1 小時後再刷牙。
- (六) 喝完酸性飲料，不要馬上吃堅硬的食物，避免腐蝕加上磨耗，牙齒才不會損壞得慘不忍睹。

## 七、護齒秘訣

- (一) 徹底清潔牙齒。刷牙只能清潔牙齒表面的牙菌膜，要清除牙齒鄰面的牙菌膜，便要使用牙線或牙線叉。要有效預防蛀牙，應先用牙線，然後刷牙。
- (二) 培養良好的飲食習慣。
- (三) 定期接受口腔檢查。
- (四) 不要吸煙。
- (五) 塗上窩溝封閉劑(牙紋防蛀劑)。
- (六) 使用氟化物。
- (七) 咀嚼無糖口香糖。

## 柒、參考資料

- 一、南一版五下第二單元水溶液的性質。
- 二、南一版六上第二單元氧氣和二氧化碳。
- 三、康軒版六上第三單元水溶液。
- 四、網站『牙齒俱樂部』：[http://www.toothclub.gov.hk/chi/adu\\_01.html](http://www.toothclub.gov.hk/chi/adu_01.html)
- 五、網站『健康醫學網』：<http://health.edu.tw:8080/teacher/?q=node/371>

## **【評語】 080203**

本項作品取用人牙及豬牙為材料探討不同酸鹼度之飲料對牙齒酸蝕的影響，目前各種運動及提神之飲料深受年輕人之喜愛，能有系統的提供實驗數據予日常生活之資訊為創意之顯現。