

# 打破醋缸問到底—醋的功用

## 初小組化學科第一名

臺中市私立育仁國小

作者：林敬翔、鄭農樵  
等四人

指導教師：陳瑤玲、張翠蘭

### 一、研究動機

近年來在各大報章雜誌或是電視上都有一個顯著的熱門話題，那就是「醋對××的功用」。有些同學也對這個問題展開了探討。敬翔說：「我媽媽常常在煮菜的時候加了些醋，使菜更香更好吃。」農樵說：「我曾經把一朵粉白色的花兒放進醋中，它竟然變成紅棕色的花兒呢！」育如說：「我看見隔壁的趙伯伯最近常常在喝一種養生醋，喝得臉色紅潤、精神煥發的樣子。難道醋對人體也有什麼特別的功效嗎？」大家都覺得醋很神奇，都想「打破醋缸問到底！」於是請陳老師指導我們研究醋的妙用。

### 二、研究目的

- (一)了解醋的特性。
- (二)認知醋被一般人廣用的原理。
- (三)展望醋在醫療、食品及工業等方面的功效。

### 三、研究設備

- (一)儀器：培養皿、燒杯、三角燒杯、廣口瓶、量筒、滴管、溫度計。
- (二)化學物質：醋、冰醋酸、蒸餾水、碘酒、丙酮、樟腦油、沙拉油、去漬油、小蘇打、硫酸銅、酸鹼指示劑、石蕊試紙、鹽。
- (三)各種物品：雞蛋、鴨蛋、豆漿、牛奶、咖啡、茶、麩粉、太白

粉、頭髮、毛線、橡皮筋、大白花、粉菊、皺紋紙、貝殼、骨頭、梳子。

(四)金屬礦物：磁鐵、大頭針、鐵釘、銅片、矽石、金礦、石灰。

#### 四、研究過程

(一)研究方法：

1. 碘酒 50ml 與蒸餾水 50ml 混合成 100 ml 的稀釋液。
2. 冰醋酸 ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) 50ml 與蒸餾水 950ml，混合成 1000 ml 的化學醋。
3. 各品牌食用醋：①烏醋②益壽多健康醋③糯米醋④工研醋⑤鎮江香醋⑥五香醋及⑦化學醋各 50ml 分別裝入小量筒。以滴管各吸一滴用舌頭嚐味道，用眼睛觀察其顏色，以搧氣法聞氣味。
4. 廣口瓶六個各裝不同的醋 450ml，各放入雞鴨蛋各一個；另廣口瓶兩組，♀組裝清水，♂組裝化學醋 500ml，均放入雞鴨各兩個。
5. 三角燒杯一個裝入小蘇打 5g，加醋 50ml 用溫度計測量溫度變化。
6. 培養皿 16 個分別放入各種物質：①蛋白②蛋黃③打發的蛋白加沙拉油④太白粉⑤麩粉⑥牛奶⑦茶⑧咖啡⑨沙拉油⑩毛線⑪頭髮⑫橡皮筋⑬有髮垢的梳子⑭豆漿⑮石灰粉⑯矽石。分別加入淡黃色透明工研醋蓋滿浸泡。
7. 量筒 20 個均裝入工研醋 35ml，再加入各項物質 5g。
8. 雞骨頭 3 支，貝殼 1 個，分別放入醋缸中。
9. 將有鐵銹的剪刀泡入醋盆中，沒有銹的鐵釘、銅片裝入醋罐中。
10. 磁鐵 A、B 組浸工研醋；C、D 組浸化學醋。
11. 將(1)白色、粉色的花浸一半於醋瓶中（莖在下面），置放 10 cm 白毛線一段加蓋。(2)新鮮的柳橙汁、檸檬汁各 45ml 倒入量筒中再加醋 10ml，也置放白毛線 10 cm 一段。(3)各色

皺紋紙 10 cm 分別泡入醋 50ml ，也置入白毛線 10cm 一段。

12. 化學醋 20ml 三組量筒各滴入本氏液、溴瑞香草劑、廣用指示劑 15 滴；以石蕊試紙（紅、藍各 100 張）檢驗各品牌醋的酸鹼度及各實驗器皿中已起化學作用的醋之酸鹼變化。

(二) 研究內容：

【實驗一】 醋的性質是怎樣的？

方法：1. 將六種食用醋及化學醋各 35ml 裝於量筒，觀察其顏色、辨別氣味與味道。並與醋酸（98%）的氣味相比較。

2. 用石蕊試紙、滴定劑測試(1)中各組之酸鹼度。

3. 稀碘液各取 5 滴，加入(1)中各組量筒中。含澱粉的顏色有變化。含有機物及醣類的有分層沈澱等現象。

結果：（表一）醋的色、香、味

特 性	醋 名	烏 醋	健康醋	工研醋	鎮 江 香 醋	五香醋	糯米醋	化學醋
氣 味		刺鼻、 香	香	刺鼻、 酸	香	酸	酸	刺 鼻 酸且臭
味 道		酸	甜、酸	酸	酸、甜	辣 酸	酸有、 氣泡	酸、微 苦
顏 色		黑 褐	橙色、 濃	透 明 微 黃	黃、 透 明	黑	淡 黃	透 明

（表二）醋的酸鹼度

醋 酸 20 cc. 淡黃	①加溴瑞香草指示液 15 cc.	橘 紅
	②廣用指示劑 15 cc.	血 紅
	③藍色本氏液	淡藍綠

(表三) 醋與稀碘液作用

編號	交互現象 醋名	分層	沈澱	氣泡	顏色變化	隔一天變化
①	烏醋	√	×	×	水面有綠色	沈澱物增多
②	健康醋	√	√			
③	糯米醋	√	√	水面有泡	水面有綠藍色	變成乳白色
④	工研醋	√	×		水面有綠色	
⑤	鎮江香醋	√	√		×	沒變化
⑥	五香醋	√		√	水面有綠色	少數沈澱
⑦	化學醋	×	×	×	混合黃色	沒變化

發現：1.醋的成份不同色香味也有差異。食用醋酸中帶甜；化學醋則酸臭有苦味，無色透明。

2.食用醋化學醋都有醋酸的刺鼻酸氣，都呈弱酸性。與物質或空氣接觸後轉變為中性或鹼性。

3.與稀碘液交互作用後可知：②⑤較甜的醋，不含澱粉、含有機物醣類等，所以常被製成飲料，滴入熱湯裡酸甜好吃。①③④⑥含澱粉，有機物較少，酸味濃辛香氣重所以被用來煮魚，做糖醋排骨、炒豬腸等。⑦不含澱粉、醣類。

### 【實驗二】 小蘇打加醋的變化

方法：1.醋、水各 25ml 混合倒入三角燒杯中，加入小蘇打 5g。用溫度計測試交互作用前後醋水溫度變化。

2.用軟木塞（中間插細管）將瓶口栓緊，泡沫由管口噴出。

3.用酒精在燒杯中燃起一堆火，將泡沫噴到火焰上。

結果：1.醋水 50ml 和小蘇打 5g 混合，產生大量泡沫溫度下降 1℃。

2.泡沫可滅火，證明含有二氧化碳。

發明：醋和小蘇打交互作用產生二氧化碳，可做家用滅火器。

### 【實驗三】 醋的軟化作用

方法：將骨頭和貝殼一一浸泡在裝有醋的廣口瓶中。

結果：第四天骨髓溶解在醋中，骨頭變軟。貝殼外表部分已軟化。

第七天骨頭未浸醋的地方長了許多黴菌；浸在醋中則完好。骨頭、貝殼被醋軟化後，可用尖刀雕刻。

發現：醋能溶化骨髓，軟化骨頭、貝殼、能殺菌。

### 【實驗四】 醋和油類及各種物質接觸發生什麼變化？

方法：1.培養皿 16 個分別裝入(1)蛋白(2)蛋黃(3)太白粉(4)牛奶…… 16 種物品，再分別加入工研醋蓋滿浸泡。

2.量筒 20 個均裝入工研醋 35ml 再加入(1)沙拉油(2)樟腦油(3)木屑(4)肥皂…… 20 種物質 5g。

結果 A：（表四）物體在醋中的變化

蛋 白	蛋白加醋後，蛋白凝結成條狀。	花生油	和醋產生分層現象，會產生熱。
蛋 黃	蛋黃結在培養皿底，並且凝固。	黑毛線	泡了一天後，縮短了顏色黑亮。
打加 發沙 的拉 蛋白油	變成美奶滋。	頭 髮	泡了一天，長度不變，顏色變黑。
太 白 粉	溶於醋，乾燥後成較小顆粒狀。	橡 皮 筋	泡了一天，膨脹變質拉力變大，彈性減弱。

麩粉	不溶於醋，乾燥後成片狀，但軟化後成糊狀。	有髮垢的梳子	泡了一天後，梳子上的髮垢漸漸脫落。
牛奶	凝結成一片片的半固體。(膠狀)	豆漿	凝結成和豆花一樣的半固體。
茶水	成中性，數天後會發霉。	石灰粉	冒了小部分的小氣泡。
咖啡	成中性，數天後會發霉。	矽石	剛泡醋中一會，兩天後可刻字變軟。

發現：1. 蛋白打發和醋、沙拉油、蛋黃混合，變成半固體美奶滋。

2. 醋能改變物質的性質。例如使橡皮筋拉力變大但彈力減弱變脆；使豆漿、牛奶凝固似豆花。

3. 石灰質的東西和醋作用會冒泡。矽石在醋裏會軟化。

4. 由以上發現醋似可在胃裏幫助消化蛋白質、石灰質、矽鈣等有機物質，並有中和胃酸、咖啡因等作用。

結果B：(表五) 物體和醋的交互作用

(分層浮油、沈澱的數據)

單位：cm

物質：	浮沈	顏色	第1天	第2天	第3天	第4天	第5天
1 沙拉油	浮	淡黃	1.3	1.3	1.2	熔化了塑膠	
2 硫酸銅	沈、溶解	淺綠不變	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
3 酒精	溶解	淡	0	0	0	0	0
4 樟腦油	浮	淡黃	1.1	1.1	塑膠被熔化成膠狀		

5	木屑	半浮	不變	0.1	0.2	0.3	0.3	0.2
6	酵母粉	沈澱	黃白色	0.3	0.2	0.2	0.2	0
7	肥皂	浮	不變	0	0.5	0.5	0.5	0.4
8	乾燥劑	沈	不變	2	2.1	2	2	2
9	紙黏土	沈	不變	4.3	3.5	3	2.6	3.5
10	肥皂粉	浮、有泡	白黃	0.1	0.1	0.6	0.6	0.5

物質：	浮沈	顏色	第1天	第2天	第3天	第4天
11 小蘇打	起 泡	不變	0.2	0.2	0	0
12 石灰粉	沈	略白	0.1	0.5	0.1	0
13 砂 糖	沈	不變	0.1	0	0	0
14 蕃薯粉	沈	略白	0.3	0.2	0.3	0.3
15 鹽	溶 解	不變	0	0	0	0
16 小麥粉	沈	略白	0.2	0.2	0.2	0.1
17 玉米粉	沈	微白	0.1	0.1	0.2	0.1
18 硼 酸	沈	不變	0.2	0	0	0
19 去漬油	浮	透明	1.4	1.2	0.3	0.2
20 紅原子筆油	沈澱	橘紅	0.1	一部分原子筆油被溶解		

發現：油類物品和醋交互作用後產生熱，溶化了塑膠。或可應用於發展新能源。

【實驗五】 醋能溶解金屬嗎？

方法：1.把(1)工研醋 200ml倒入水族箱中，生鏽的大剪刀一把

放進醋中，並與空氣接觸。(2)沒有銹的鐵銅金礦等置於醋罐中。

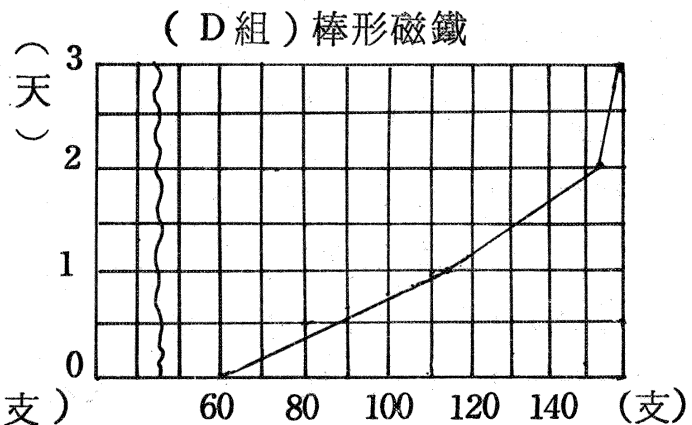
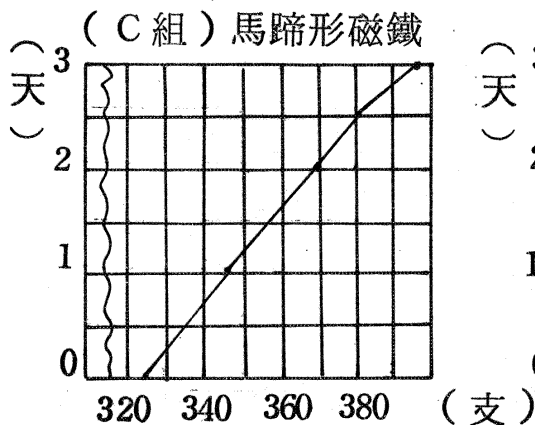
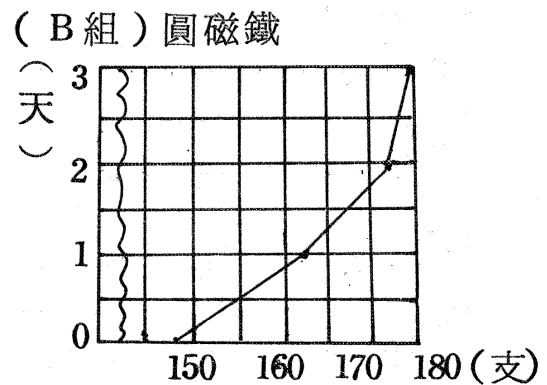
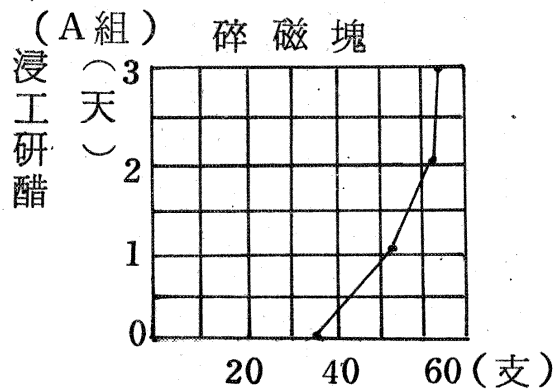
2.磁鐵設 A、B、C、D 四組浸泡於醋缸中，每天用新大頭針測試各組磁力的變化。

結果：1.(1)浸醋並與空氣接觸的剪刀，前兩天銹全被醋溶解了。七、八天後醋中卻沈澱了一堆銹，剪刀上又產生了新銹。

(2)泡在醋罐中被密封的金屬變光滑變輕。工研醋的顏色變墨綠色。產生氫氣將軟木塞爆開。

2.磁鐵 A 組泡醋之前吸 35 根針，泡醋一天之後吸 54 根針，浸泡二天則吸了 62 根針，磁性變強！另三組如統計圖所示，磁力均增加許多。A、B、C 磁塊浸泡二天醋後磁力最強，第三天後維持於高峰中。D 組馬蹄形磁鐵則於浸醋三天後磁力增強如前。

磁鐵浸醋天數與大頭針被吸數關係圖





發現：1.醋可除鐵銹，在空氣中又可使鐵生銹。在醋缸中沒接觸空氣的金屬、礦物有些被軟化、溶解；有些不溶解不軟化。

2.醋可使磁鐵磁力增強。似可節省電力或增強各電磁感應。

### 【實驗六】 蛋浸入醋酸中變成冒汗氣球了嗎？

方法：1.設兩組廣口瓶：5瓶清水、5瓶醋，放入雞、鴨蛋各2個。

2.再設六組廣口瓶放入不同的醋，各組放入雞、鴨蛋各1個。按時觀察並記錄其變化。

結果：1.5瓶的蛋無變化。5瓶鴨蛋脫了一層膜、起泡、殼變薄有彈性透明。二星期後雞蛋殼全部成碎渣沈於瓶底，鴨蛋取出可壓縮放入瓶口比蛋小的燒杯中，再倒入醋，蛋隨即膨脹變回原形，再冒泡再浮沈於醋液中。

### 2. (表六) 蛋在各種醋中變化的情形

時間種類	30 秒後	24 小時後	48 小時後	72 小時後	一星期後	二星期後
① 烏醋	蛋浮在液面下方，冒泡不多。	鴨蛋殼外產生一層透明薄膜，蛋下降。	膜脫落，殼光滑黑色，浮沈不定。	全部沈入瓶底，殼變成薄皮。	皮薄多裂痕，似乎要裂開。	液面泡沫減少有一些黴菌。
② 健康醋	蛋浮在液面，一半露出，氣泡少。	鴨蛋殼上起膜包凹凸不平，蛋浮著。	皮膜層層脫落，蛋稍微下沈。	表面：鴨蛋凹凸不平，雞蛋光滑。	雞蛋出現裂痕。	雞蛋殼裂痕約2公分。
③ 糯米醋	蛋浮浮沈沈，氣泡多。	鴨蛋皮膜脫落氣泡很多，浮沈。	殼較薄，蛋變大，浮沈不定。	膨脹、下沈，雞蛋破裂。	雞蛋殼破裂，蛋黃露出無損。	鴨蛋殼極薄，雞蛋黃更黃，蛋白更白。
④ 工研醋	鴨蛋沈得較低雞蛋緊靠。許多氣泡。	鴨蛋皮膜脫落液面泡沫多。	氣泡增多，浮沈不定。	殼脫落的膜變成渣，蛋變大。	殼出現裂痕。	蛋透明，氣泡減少。
⑤ 鎮江醋	蛋浮沈於液中央，氣泡多。	鴨蛋皮膜脫落，殼光滑。	氣泡很多，蛋漲大。	表面凹凸不平，殼極薄。	殼變成半透明，能看見蛋黃。	蛋變得更大更透明。
⑥ 五香醋	蛋浮於液面下方，氣泡不多。	脫了很多膜，產生少許泡沫。	膜脫落，蛋變大。	皮脫得更多，殼被軟化。	雞蛋殼出現裂痕。	裂痕增大未破裂。

### 3. (表七) 蛋在醋中變化的比較

- (1) 泡沫多→少：化學醋 > 工研醋 > 糯米醋 > 鎮江醋 > 五香醋 > 烏醋 > 健康醋。
- (2) 浮沈高一低：健康醋 > 烏醋 > 五香醋 > 鎮江醋 > 糯米醋 > 工研醋 > 化學醋。
- (3) 浮沈快→慢：化學醋 > 工研醋 > 糯米醋 > 鎮江醋 > 五香醋 > 烏醋 > 健康醋。
- (4) 膨脹大→小：化學醋 > 鎮江醋 > 糯米醋 > 工研醋 > 烏醋 > 五香醋 > 健康醋。

- 發現：1. 蛋在醋中生泡沫、浮沈、膨脹，蛋殼被溶解軟化，可壓縮變形。
2. 健康醋泡沫少、浮沈慢，可能醋酸較少，多了添加物。
3. 醋的浸透率快，似可應用於食品加工，如做皮蛋、芙蓉蛋。

#### 【實驗七】 醋和顏色的關係

方法：1. 把花浸入醋中，(2) 新鮮柳橙汁、檸檬汁分別與醋混合  
(3) 把皺紋紙黃紅藍綠粉紅等色各放入不同量筒中，並倒入醋 50ml。

2. (1)(2)(3) 各組量筒中均放入 10cm 的白色毛線測試。

- 結果：1. 白粉色花因醋的酸性作用變成紅棕色；白毛線不著色。
2. 新鮮果汁加醋後不變色；白毛線不著色。
3. 皺紋紙在醋中，各顏色都被溶解褪色；卻將白毛線著色。

- 發現：1. 白毛線在醋中可被人工色素；不能被天然色素染色。
2. 皺紋紙被醋褪色之後不再被染色，而白毛線卻被染色可能動、植物纖維成分不同與醋、顏料之化學作用也不同。
3. 花青素遇醋酸顏色變紅，如同石蕊試紙之遇酸變紅。

## 五、實驗結果

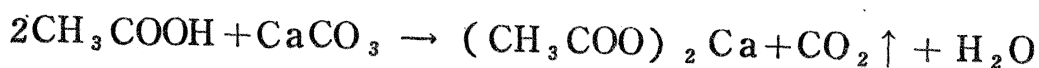
- (一)由(表一、二、三)知醋的成分不同用途也不盡相同。如健康醋可以飲用，工研醋可以作菜。共同點，都呈弱酸性，又能將物質化合成鹼性。
- (二)由【實驗二】知道醋和小蘇打、礦物、骨頭、蛋、金屬、石灰粉等物質化合產生二氧化碳。又由【實驗五】發現醋可使磁鐵的磁力增強。
- (三)由(表四、五)可知醋能使物質軟化、韌性減弱、能除銹、滅菌、去污、食用。
- (四)由(表六)得知醋能使蛋變形、膨脹、起泡沫、浮沈不定，使蛋黃蛋白浸透變熟、色澤美麗、味道香甜。
- (五)由【實驗七】得知醋能使花色變紅；能穩定測試色素，幫助染色。

## 六、討論

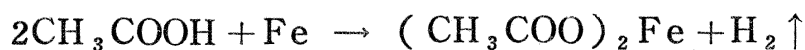
- (一)醋酸是醋的主要成分，可用來腐蝕金屬，也用於醫療、工業、食品業。
- (二)醋酸=乙酸( $\text{CH}_3\text{COOH}$ )具刺激性味酸的化合物，易溶於水、酒精、乙醚及甘油中；不溶於 $\text{CS}_2$ ，可由乙醇氧化而得。
- (三)食用醋是由發酵製造：把水果或米和酵母菌在適溫中與空氣接觸。
- (四)磁鐵浸醋後磁力增強，可能是分子重新排列磁場加大，或是其他原因，還要進一步研究。
- (五)皺紋紙在醋中被褪色不復染色；而白毛線卻可著上色，須再研究。

## 七、結論

- (一)醋酸根可溶解鈣質、石灰質產生二氧化碳。



(二)醋酸根與鋼鐵作用，產生氫氣。



(三)醋酸根與小蘇打(重曹)作用，產生二氧化碳。



## 八、參考資料

(一)陳國成總編圖解科學大辭典、華文圖書出版，73年10月版。

(二)何政廣總編中華兒童百科全書、台灣省教育廳出版，73年11月版。

## 評語

- 1.對化學醋及市售各種食用醋，借由有系統的觀察及利用簡易測試，做其部分特性的探討，而整理出頗為完善的結果。整個過程完全符合科學精神與思考程序，作者之表達能力亦佳、頗為生動。
- 2.實驗中有一項結論“醋可使磁鐵之磁力增加”，毫無理論根據，遽下判斷並不適當，該項結果可能是因磁鐵表面原有之氧化膜在醋中，逐漸被去除因而增加了大頭針吸附的數目。