中華民國第54屆中小學科學展覽會
作品說明書

國中組　化學科

最佳(鄉土)教材獎

030212

結石的剋星？？
－傳統民俗偏方對草酸鈣溶解度的影響

學校名稱：臺南市立復興國民中學

作者：	指導老師：
國一 姚維珊	黃怡綸 林晉源

關鍵詞：草酸鈣、結石、民間偏方

摘要

腎結石有草酸鈣結石、磷酸鈣結石、尿酸(尿酸鹽)結石、磷酸銨鎂結石、胱氨酸結石及嘌呤結石等多種，國人結石患者以草酸鈣結石佔 80%以上為最多。因而，有許多民間偏方盛傳可溶解結石。本研究探討這些偏方對草酸鈣溶解度的影響；收集的偏方包含常見的中草藥方、水果醋和檸檬汁、木耳、磁化水和傳統藏藥火硝(硝酸鉀)等。草酸鈣溶解後產生鈣離子，採滴定方法，以乙二胺四醋酸二鈉 (EDTA-2Na) 檢測解離的鈣離子濃度。研究結果顯示，這些偏方對草酸鈣都有不同程度的溶解度，傳統藏藥火硝最高；磁化水的溶解度也佳；木耳釋放出的物質極可能和鈣結合；其他偏方則和本身酸鹼值有關，溶解度隨酸值增高而增加。

壹、研究動機

常聽到親人為結石所苦，到處尋找偏方，也常聽說飲食中多吃富含檸檬酸根食物可防結石。學校附近的超商旁有一青草茶小攤，在看板上刊登販售『化石茶』，專治各種結石。在找尋科學展覽的題目時，發現在歷年中小學科學展覽作品中，僅僅少數幾件曾探討結石相關的問題。在國二下，理化課有上到滴定的課程。因此發想，針對國人結石患者中出現最多的結晶體－草酸鈣，採用滴定法對一些常見的民俗偏方，進行草酸鈣溶解度的研究。

貳、研究目的

一、 搜尋各種能「化石」的民俗偏方

二、 瞭解民俗偏方對草酸鈣溶解度的影響

三、 瞭解民俗偏方在不同 pH 值的環境下對草酸鈣溶解度的影響

四、 探討研究設計對試驗結果的影響

參、研究設計及設備

一、研究設計

國人常發生的結石80%以上都是草酸鈣結石，溶解度也最差；在人體中形成後，幾乎無法自行溶解消失，須靠外部藥物治療。中國社會喜好民間偏方，各偏方皆聲稱對泌尿系統結石有絕對療效。因此，本研究以常見民俗偏方為研究對象，探討對草酸鈣的影響。收集的資料經歸類後發現，對付結石的方法主要有三種：

(一) 『化石』，也就是將結石溶解。

(二) 『排石』，亦即藉由療效增强肌張力，幫助蠕動，利於尿路結石移行，同時加

上『利尿』，加上多喝水，藉由排尿將結石排出。

(三) 『化合』，利用藥劑中的微元素，先行與另一化合根離子(如草酸根、磷酸根)結合，如此能避免結石的形成。

本研究設定目的為第一種『化石』，採EDTA滴定方法檢測各種民間偏方對草酸鈣溶解度的影響。**EDTA用量越多，溶液中鈣離子含量就越高，代表『化石』功效越好**。其次，人體排出尿液的酸鹼值範圍為pH=5到pH=8之間，藉由加入酸或鹼液於受檢測溶液中，調整於此範圍區間後再進行試驗。

二 、藥品和器材設備

草酸鈣、羊毛鉻黑T指示劑 (EBT，Eriochrome Black T， $C_{20}H_{12}N_3NaO_7S$)、乙二胺四醋酸二鈉 (EDTA-2Na， Ethylenediamine-tetraacetic acid，$Na_2H_2Y \cdot 2H_2O$)、藥用酒精、乙醇胺(C_2H_7NO)、逆滲透水、鹽酸和氫氧化鈉。

燒杯、試管、試管架、定量瓶、吸量管、濾紙 、電子天平、滴定管(圖1)、離心機(圖2、圖3)、電子式酸鹼測定計、相機。

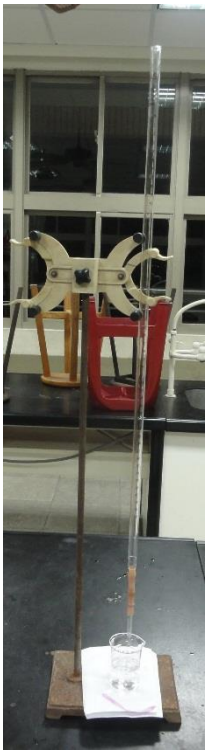

圖 1、滴定管

濾紙是家裡咖啡機用的濾紙，用於過濾藥草細渣。實驗過程中，發現草酸鈣會長時間懸浮於溶液中，無法取出完整的澄清液進行滴定試驗。校內並無離心機可借用，於是自行設計製造。利用家裡的好神拖，在轉盤上對稱綁住四根塑膠管底部當載具，塑膠管的位置和角度以壓克力板固定，如此為一簡易離心機，如圖2和圖3所示，效果很好。

圖 2、自製離心機

圖 3、自製離心機

肆、研究方法

一、蒐集各種能「化石」的民俗偏方

(一)中藥草方

中藥名	照片	pH 值	效用及特性
貓須草茶： 俗稱『腎茶』、『貓須公茶』、『化石草茶』，貓須草 60 克，水煎服，可清熱祛濕，**排石利水，治泌尿系結石**、尿道感染…..等。			貓須草是傣族二千餘年所喜用的藥草，是國際公認的**利尿化石草**，中國及日本等國家科學家研究，發現它的有效成分及藥理作用卓著
石韋冬葵茶： 石韋 30 克， 冬葵子 30 克， 金錢草 30 克， 水煎服，**可排石**。 冬葵子與結石藥理無關，故不進行試驗。			石韋的功效作用主要為利尿通淋、清熱止血；用於熱淋、**血淋、石淋、小便不通、淋瀝澀痛**等。
			金錢草功效作用主要為利尿通淋、清熱化濕、解毒消腫；用於**腎結石、輸尿管結石、膀胱結石**等。
玉米鬚茶： 玉米鬚 50 克， 車前子 20 克， 生甘草 10 克， 加水 500 毫升煎至 400 毫升，去渣每日分 3 次溫服。 生甘草與結石藥理無關，故不進行試驗。			玉米鬚的功效作用主要為**利水通淋**、解熱…等；主治腎炎水腫、熱淋、**石淋、膽石症**、黃疸、黃疸型肺炎…等
			車前子功效作用主要為**清熱利尿、滲濕通淋**…等；主治**熱淋澀痛**、水腫脹滿…等

(二)化石湯

1.中藥店行買的化石湯：

這味『化石湯』是購買試驗用草藥時，老闆特別推薦，強調經實際驗證，每天喝月餘見效。

石韋、車前子、蓯草、海金沙、茜草根、人參鬚、海鹽，連續燉煮兩次，每次水 2 大碗		
功效已述於上文	利水、清濕熱，主治小便不利、淋瀝熱痛等症，主要為利尿、消火。	利水、清濕熱、通淋止痛，用於熱淋、砂淋、血淋、膏淋、尿道澀痛，主要為通尿、止痛。
茜草根經試驗對某些菌有一定抑制作用，可興奮膀胱肌肉，從而幫助結石的排除，因而可利水、清濕熱、行血止血	補元調中、益氣、生津止渴、寧神、潛陽降火。	經典中查無功效。

2.『化石茶』：專售青草茶店購買，成分不明，專解各種化石

在學校附近一間超商前的青草茶店購得，看板上寫明『專解各種化石』，實在非常有趣。

圖 4、化石茶商家

圖 5、商家標註化石茶的功效茶商家

圖 6、化石茶

圖 7、化石茶 pH=6.4

(三)黑木耳

※『食用黑木耳』：對於體內初有結石者，每天吃上 1 至 2 次黑木耳，一般疼痛、嘔吐、噁心等症狀可在 2 至 4 天內緩解，結石在 10 天左右消失。

黑木耳在結石食療偏方非常常見，依中草藥典資料記載，黑木耳對**膽結石、腎結石**等內源性異物有顯著的**『化解』**功能。

圖 8、黑木耳

圖 9、切碎的黑木耳

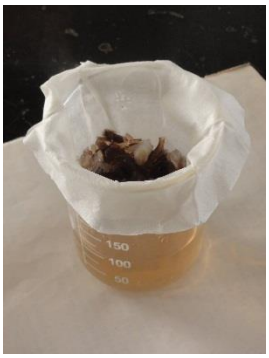

圖 10、黑木耳液

圖 11、黑木耳液 pH=6.6

(四)檸檬汁和醋飲

※12 個新鮮檸檬榨汁，加入適量溫開水調和（加少許海鹽口感更順口），連續喝七天，其餘飲食照舊，細小的砂石就會由尿道排出。

檸檬汁的效用非常多，都跟健康保健的有關。資料顯示飲檸檬汁可**幫助排尿(排石)，也可幫助化石**，故取檸檬汁進行草酸鈣溶解度試驗。

※每天喝食用醋 150cc，沖冷開水稀釋當茶飲，每日 3 次口服，連服 1 週。幾天後即有細小結石由尿液排出，。專治腎結石，對輸尿管結石療效更佳。

「喝醋能消除結石」？果醋能將鈣片溶解，原理為醋酸為乙酸，**喝醋會溶解結石中的鈣**，產生水和二氧化碳，經尿液代謝排出。朝陽科技大學教授陳耀寬提出他實驗果醋可分解結石理論，他將鈣片放入果醋中，只見鈣片在果醋中慢慢溶解(圖 12)：多喝果醋能消除頑固結石。

圖 12、左為醋，右為純水(朝陽科大教授陳耀寬教授資料)

※蘋果醋開水稀釋調成水果醋，一天兩千西西，就能慢慢溶解結石

彷間盛傳蘋果醋效果更好，因蘋果汁有軟化石頭作用。

溶解結石和軟化石頭效用都與本研究有關，故取糯米醋和蘋果醋進行草酸鈣溶解度試驗。

(五) 火硝白礬

※火硝與白礬等量研粉，灌入膠囊，每日飯後服 4～15g，可一次服也可分多次服，同時喝水，可溶解結石

本藥為藏族好幾千年來的用藥，藏名為『塞叉』。火硝功效作用主要為：殺蟲、消石、破痞瘤，用於石淋、石痞瘤等。火硝主要為硝酸鉀 (KNO_3)，其次為硝酸鈉 ($NaNO_3$)，化學性質非常活潑，能夠與其它結石中的鈣結合併且排出體外，而硫酸鉀鋁 ($KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$) 是為防止硝酸鉀在大腸桿菌作用下形成有致癌性的亞硝酸鹽。火硝的化石效應在台灣很少有人提及，學校附近中藥行都沒賣，因而改用純硝酸鉀進行草酸鈣溶解度滴定試驗。

(六)磁化水

1.自製磁化水

在我國磁化水治病有悠久歷史，西晉陶弘景在《名醫另錄》中提出“煉水之物，可養腎臟強筋骨”之說，煉水之物，就是磁化水。現代的報導和研究指出，人飲用磁化水後，有很好保健作用；這種水在人體內具有除結石、化解結石和防結石的功效，可防止和治療尿道結石、腎結石、膽結石等各種結石病症。磁化水是一種離子活性水，它使水中的鹽類加速離解，形成大量新晶核，使積垢物細化，這樣就可溶解多種結石。

2.磁化能量水

『磁化能量水』是一廣為人知的商業產品，最有名的是『金字塔能量活水機』，其廣告中描述相當多的功效，包含有：預防膽結石、尿道結石等，長期飲用可溶解體內結石。用磁化水漱口，能有效去除牙結石。

本研究所用的『磁化能量水』是學校附近一販水站購買，常被它鮮明的標題吸引(圖 13)，用磁化能量器製水，無法得知內部設計(圖 14)；對『磁化能量水』的說明示於圖 15，可提升溶解力和滲透力，故買來進行試驗。

圖 13、磁化能量水招牌

圖 14、磁化能量器

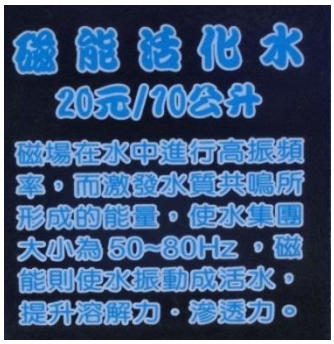

圖 15、磁活化水功效

二、試劑配置

本研究須使用多種試劑，羊毛鉻黑T指示劑和EDTA溶液，以及兩種酸鹼調整液，配置方法如下：

(一)羊毛鉻黑T指示劑溶液－0.1克羊毛鉻黑粉末加入5 mL 95 %酒精和15 mL 乙醇胺中，充分搖勻得溶液如圖16右所示。

(二)EDTA溶液－採電子天平秤0.465克EDTA後，加入250 ml的逆滲透水中充分混合，所得為 0.005 M 的EDTA溶液，如圖16左所示。

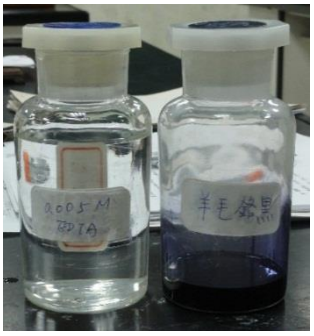

圖 16、左 EDTA 溶液，右羊毛鉻黑指示劑溶液

(三)酸值提升劑－以滴管取濃鹽酸一滴，加入10 ml的逆滲透水中，用以提升溶液酸值。調整溶液酸值的方法為，先將酸鹼值測定計放入50 ml的溶液中，以滴管將一小滴酸值提升劑滴入溶液中，攪拌均勻後，觀看酸值；若未達目標值，再滴入一小滴。重複此步驟，直到溶液達目標值，如圖17所示。若超過目標值，則緩緩加入純溶液提升pH值。

(四)鹼值提升劑－粗秤24 g NaOH，加入100 ml的逆滲透水中溶解，用以提升溶液鹼值。調整溶液鹼值的方法和上述調整酸值方法同。

圖 17、滴管將酸值提升劑慢慢滴入溶液中，以調整酸值

三、實驗步驟

(一) 準備試驗溶液；若是中草藥湯，則取藥草5克，加入自來水300 ml 燉煮30分鐘，靜置冷卻後再用濾紙過濾草藥碎渣。以石韋溶液為例，如圖18所示。

(二) 在50cc燒杯中，量測試驗溶液pH值，記錄數據。

(三) 原液滴定試驗

1. 用滴管取溶液5ml，加逆滲透水稀釋至50ml。
2. 加入羊毛鉻黑指示劑2-3滴，充分攪拌後呈粉紅色(圖19)。
3. 逐漸加入EDTA，直至溶液轉變為淡藍色，待約30秒顏色穩定，完成滴定(圖20)，記錄EDTA用量。步驟1～3重複四次，取平均值。
4. 圖19和圖20是以透明溶液為例，但依溶液顏色不同，色澤有稍許差異，以貓須公草為例，滴定前為紅色(圖21)，滴定後為淡咖啡色(圖22)。

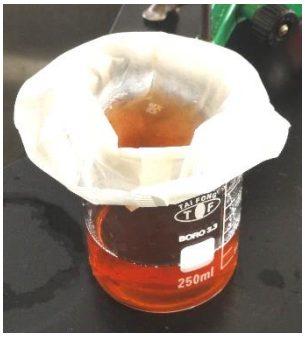

圖 18、石韋溶液

圖 19、滴定前顏色，粉紅色

圖 20、滴定終點，淡藍色

圖 21、貓須公草滴定前顏色，紅色

圖 22、貓須公草滴定後顏色，淡咖啡色

(四) 加入草酸鈣後的滴定實驗

1. 取0.4g草酸鈣晶體置入試管中，加入試驗溶液15ml。
2. 充分搖動混合10分鐘，讓草酸鈣完全溶出。以石韋溶液為例，混合溶液狀態如圖23所示。
3. 將試管置入離心機離心3分鐘。取出試管，置於試管架，靜置3分鐘。以石韋溶液為例，草酸鈣和溶液充分離心後狀態如圖24所示。
4. 用滴管取試管上層澄清液5ml，加逆滲透水稀釋至50ml。
5. 加入羊毛鉻黑指示劑2-3滴，充分攪拌後呈粉紅色。逐漸加 EDTA，直至溶液轉變為淡藍色，待約30秒顏色穩定，完成滴定。
6. 記錄EDTA用量；步驟(四)重複四次，取平均值。

圖 23、石韋溶液和草酸鈣充分混合後狀態

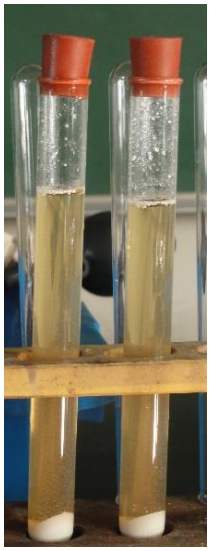

圖 24、石韋溶液和草酸鈣充分離心後狀態

(五) 改變檢測溶液pH值的滴定實驗

1. 加入酸或鹼值提升劑於至溶液中，控制pH=5至 pH=8之間，間隔pH=1。
2. 對各pH值溶液進行步驟(四)之滴定流程，記錄EDTA用量，每組實驗皆進行四次，取平均值。

伍、實驗結果

一、實驗 A：自來水-對照組

(一) 自來水對草酸鈣溶解度的影響

1. 原自來水鈣離子含量的滴定

自來水接近中性，本身也含有鈣離子，稀釋用的逆滲透水也含有微量的鈣離子。

原自來水鈣離子含量					
自來水 pH～7.0	#1	#2	#3	#4	平均值
EDTA 使用體積(ml)	2.30	2.30	1.95	1.85	2.10

稀釋用的逆滲透水鈣離子含量					
逆滲透水 pH～7.0	#1	#2	#3	#4	平均值
EDTA 使用體積(ml)	1.25	1.40	1.55	1.40	1.40

2. 加入草酸鈣後，鈣離子含量的滴定

原自來水 pH～7.0，所以酸鹼度選定在 pH=3.0～pH=8.0 的區間變化，結果示於表一及圖 25。

表一、不同 pH 值自來水對草酸鈣溶解度的影響，EDTA 使用體積（ml）					
pH	#1	#2	#3	#4	平均
3.0	3.65	3.90	3.65	4.00	3.80
4.0	3.45	3.30	3.45	3.40	3.40
5.0	3.05	3.20	3.25	3.30	3.20
6.0	2.80	2.85	2.80	2.95	2.85
7.0	2.80	2.60	2.90	2.70	2.80
8.0	2.65	2.70	2.70	2.15	2.22

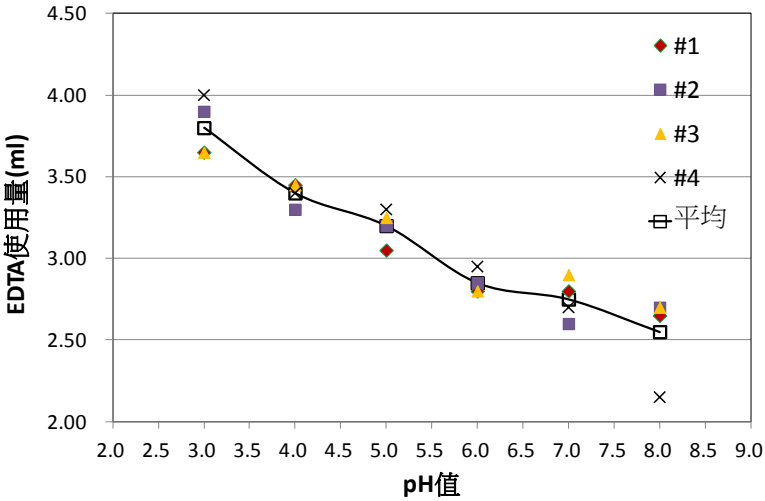

圖 25、不同 pH 值自來水與草酸鈣溶解度的關係圖

(二)結果分析

自來水鈣含量為 2.10 ml EDTA，和草酸鈣混合後，鈣含量為 2.75 ml EDTA，溶出 0.65 ml EDTA 的鈣。溶液酸性越高，溶出的量越多；鹼性 pH=8 時，溶出量最低。

二、實驗 B：貓須草

(一) 貓須草液對草酸鈣溶解度的影響

1.原貓須草液鈣離子含量的滴定

原貓須草液鈣離子含量					
貓須草液 pH=8.2	#1	#2	#3	#4	平均值
EDTA 使用體積(ml)	3.05	2.95	3.20	3.40	3.15

2.加入草酸鈣後，鈣離子含量的滴定

原貓須草液 pH=8.2，所以酸鹼度選定在 pH=5.0～pH=7.0，最後是純液 pH=8.2 的區間變化，結果示於表二及圖 26。

表二、不同 pH 值貓須草液對草酸鈣溶解度的影響，EDTA 使用體積（ml）

pH	#1	#2	#3	#4	平均
5.0	3.20	3.25	3.40	3.55	3.35
6.0	3.20	3.45	3.25	3.30	3.30
7.0	3.15	3.35	3.15	3.35	3.25
8.2	3.00	3.00	3.05	3.55	3.15

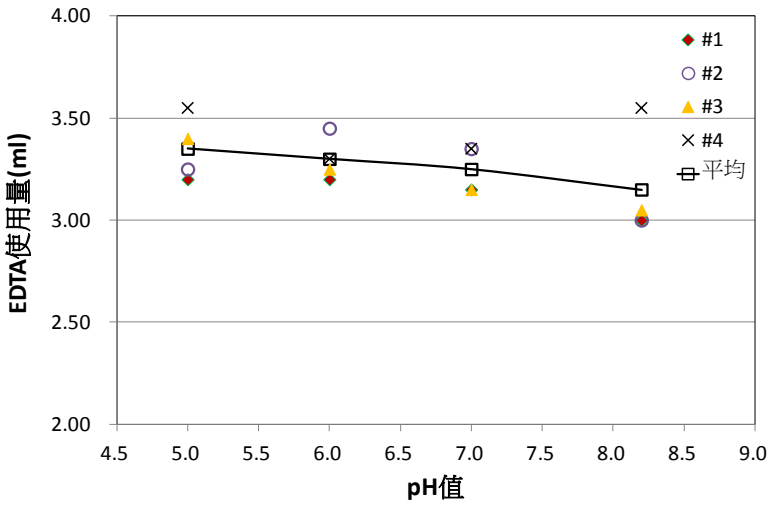

圖 26、不同 pH 值貓須草液與草酸鈣溶解度的關係圖，原貓須草液 pH=8.2。

(二) 結果分析

貓須草液本身的鈣離子含量已高至 3.15 ml EDTA，遠比對照組自來水對草酸鈣溶解度(2.75 ml EDTA，pH=7)還高，加入草酸鈣後仍是 3.15 ml EDTA，因此無法顯現出『溶垢』(草酸鈣溶解) 的效果。

三、實驗 C：石韋

(一) 石韋液對草酸鈣溶解度的影響

1.原石韋液鈣離子含量的滴定

原石韋液鈣離子含量					
石韋液 pH=5.6	#1	#2	#3	#4	平均值
EDTA 使用體積(ml)	2.50	2.25	2.40	2.40	2.40

2.加入草酸鈣後，鈣離子含量的滴定

原石韋液 pH=5.6 ，因介於 pH=5.0 和 pH=6.0 之間，所以酸鹼度選定在純液 pH=5.6 ，再來是 pH=7.0 和 pH=8.0 的區間變化，結果示於表三及圖 27。

表三、不同 pH 值石韋液對草酸鈣溶解度的影響，EDTA 使用體積（ml）					
pH	#1	#2	#3	#4	平均
5.6	2.85	2.95	2.90	3.30	3.00
7.0	2.70	2.80	3.00	2.90	2.85
8.0	2.65	2.80	2.60	2.95	2.75

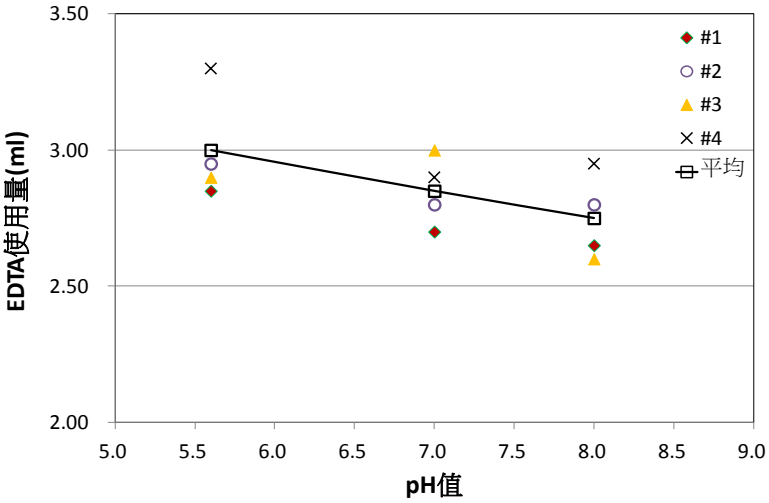

圖 27、不同 pH 值石韋液與草酸鈣溶解度的關係圖，原石韋液 pH=5.6。

(二) 結果分析

石韋液 pH=5.6，呈弱酸，本身鈣離子含量經滴定為 2.40 ml EDTA。與草酸鈣混合後，石韋液中鈣離子含量增加至 3.00 ml EDTA，所增加量是由石韋溶解出來的，石韋具溶解草酸鈣能力。

四、實驗 D：金錢草

(一) 金錢草液對草酸鈣溶解度的影響

1.原金錢草液鈣離子含量的滴定

原金錢草液鈣離子含量					
金錢草液 pH=5.8	#1	#2	#3	#4	平均值
EDTA 使用體積(ml)	2.50	2.15	2.40	2.35	2.35

2.加入草酸鈣後，鈣離子含量的滴定

原金錢草液 pH=5.8，因接近 pH=6.0 之間，所以酸鹼度選定在 pH=5.0、純液 pH=5.8，再來是 pH=7.0 和 pH=8.0 的區間變化，滴定結果示於表四及圖 28。

表四、不同 pH 值金錢草液對草酸鈣溶解度的影響，EDTA 使用體積（ml）

pH	#1	#2	#3	#4	平均
5.0	3.15	3.15	3.15	2.75	3.05
5.8	3.05	2.95	3.00	2.80	2.95
7.0	3.05	3.00	2.85	2.70	2.90
8.0	2.85	2.75	2.60	2.80	2.75

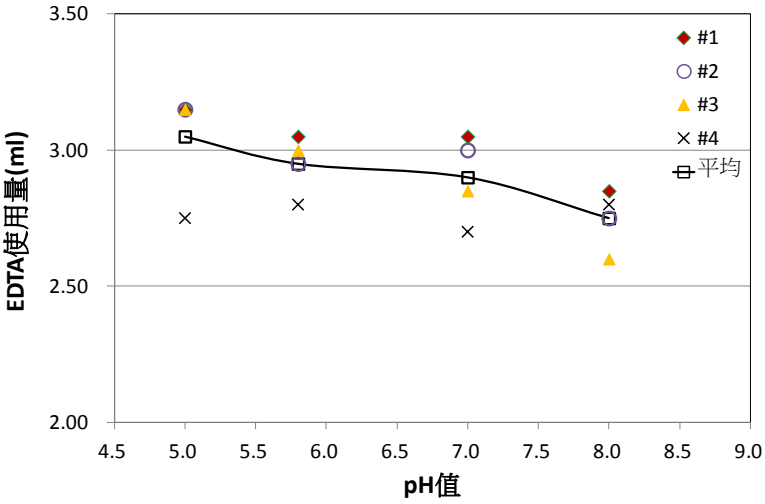

圖 28、不同 pH 值金錢草液與草酸鈣溶解度的關係圖，原金錢草液 pH=5.8。

(二) 結果分析

金錢草液 pH=5.8，呈弱酸，本身鈣離子含量經滴定為 2.35 ml EDTA。與草酸鈣混合後，金錢草液中鈣離子含量增加至 2.95 ml EDTA，所增加量是由金錢草溶解出來的，金錢草具溶解草酸鈣能力。

五、實驗 E：玉米鬚

(一) 玉米鬚液對草酸鈣溶解度的影響

1.原玉米鬚液鈣離子含量的滴定

原玉米鬚液鈣離子含量					
玉米鬚液 pH=5.2	#1	#2	#3	#4	平均值
EDTA 使用體積(ml)	2.65	2.55	2.75	2.25	2.55

2.加入草酸鈣後，鈣離子含量的滴定

原玉米鬚液 pH=5.2，因接近 pH=5.0 之間，所以酸鹼度選定在純液 pH=5.2，再來是 pH=6.0~pH=8.0 的區間變化，滴定結果示於表五及圖 29。

表五、不同 pH 值玉米鬚液對草酸鈣溶解度的影響，EDTA 使用體積（ml）

pH	#1	#2	#3	#4	平均
5.2	3.05	3.10	3.20	2.85	3.05
6.0	3.15	3.00	2.90	2.95	3.00
7.0	2.85	2.85	2.75	2.95	2.85
8.0	2.60	2.60	2.85	2.95	2.75

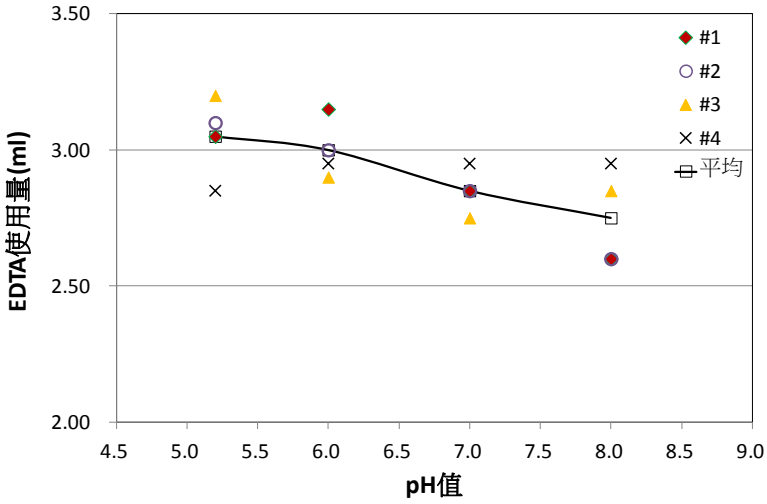

圖 29、不同 pH 值玉米鬚液與草酸鈣溶解度的關係圖，原玉米鬚液 pH=5.2。

(二)結果分析

玉米鬚液 pH=5.2，呈弱酸，本身鈣離子含量經滴定為 2.55 ml EDTA。與草酸鈣混合後，玉米鬚液中鈣離子含量增加至 3.05 ml EDTA，所增加量是由玉米鬚溶解出來的，玉米鬚具溶解草酸鈣能力。

六、實驗 F：車前子

(一)車前子液對草酸鈣溶解度的影響

1.原車前子液鈣離子含量的滴定

原車前子液鈣離子含量					
車前子液 pH=6.3	#1	#2	#3	#4	平均值
EDTA 使用體積(ml)	2.35	2.25	2.45	2.35	2.35

2.加入草酸鈣後，鈣離子含量的滴定

原車前子液 pH=6.3，因接近 pH=6.0 之間，所以酸鹼度選定在 pH=5.0，純液 pH=6.3，再來是 pH=7.0、pH=8.0 的區間變化，滴定結果示於表六及圖 30。

表六、不同 pH 值車前子液對草酸鈣溶解度的影響，EDTA 使用體積（ml）

pH	#1	#2	#3	#4	平均
5.0	3.05	3.10	3.00	3.05	3.05
6.3	2.75	2.95	2.90	2.80	2.85
7.0	2.50	2.80	2.80	2.50	2.65
8.0	2.80	2.65	2.55	2.60	2.65

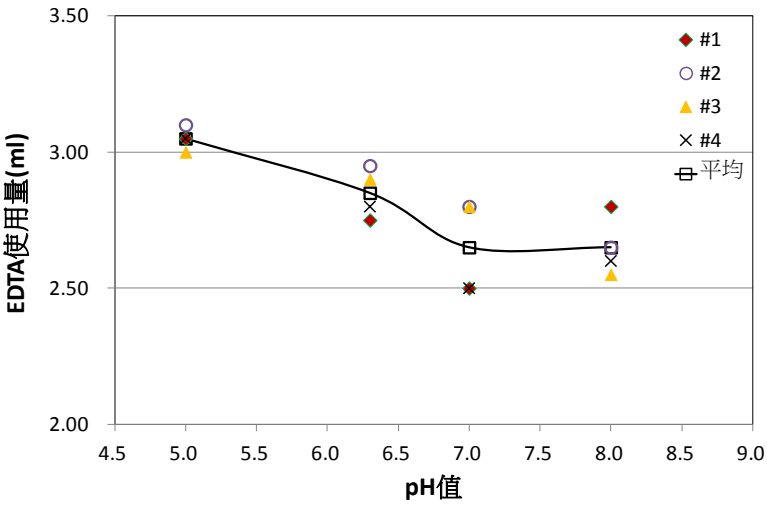

圖 30、不同 pH 值車前子液與草酸鈣溶解度的關係圖，原車前子液 pH=6.3。

(二)結果分析

車前子液 pH=6.3，呈弱酸性，本身鈣離子含量經滴定為 2.35 ml EDTA。與草酸鈣混合後，車前子液中鈣離子含量增加至 2.85 ml EDTA，所增加量是由車前子溶解出來的，車前子具溶解草酸鈣能力。

七、實驗 G：黑木耳

(一)黑木耳汁液對草酸鈣溶解度的影響

1.原黑木耳汁液鈣離子含量的滴定

原黑木耳汁液鈣離子含量					
黑木耳汁液 pH=6.6	#1	#2	#3	#4	平均值
EDTA 使用體積(ml)	1.70	1.55	1.65	1.90	1.70

黑木耳是在學校附近超市購買，切碎(圖 9)是為了使黑木耳內化學物質更容易溶出。取 20g 黑木耳，加入 300 ml 自來水燉煮 10 分鐘，經檢測呈弱酸性 pH=6.6。

2.加入草酸鈣後，鈣離子含量的滴定

黑木耳汁液 pH=6.6，所以酸鹼度選定在 pH=5.0、pH=6.0、純液 pH=6.6，再來是 pH=7.0、pH=8.0 的區間變化，滴定結果示於表七及圖 31。

表七、不同 pH 值木耳汁液對草酸鈣溶解度的影響，EDTA 使用體積（ml）					
pH	#1	#2	#3	#4	平均
5.0	2.80	2.85	2.85	2.90	2.85
6.0	2.45	2.55	2.55	2.85	2.60
6.6	2.50	2.50	2.50	2.70	2.55
7.0	2.60	2.70	2.60	2.30	2.55
8.0	2.30	2.35	2.45	2.10	2.30

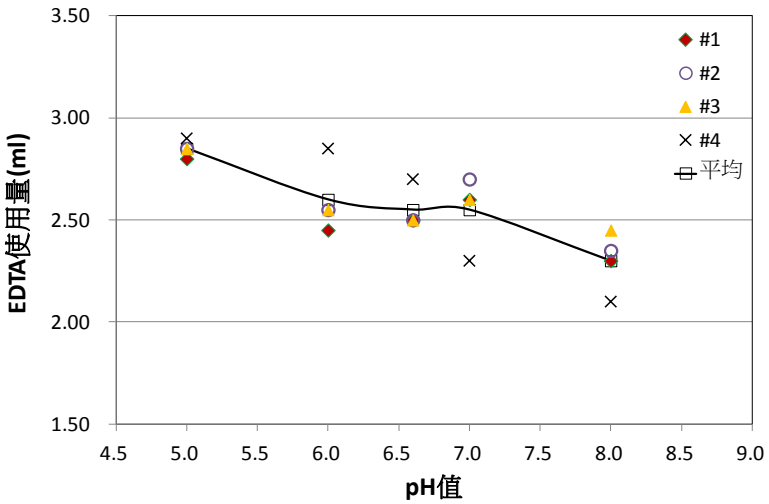

圖 31、不同 pH 值木耳汁液與草酸鈣溶解度的關係圖，原木耳汁液 pH=6.6。

(二)結果分析

黑木耳汁液 pH=6.6，微弱酸幾近中性，本身鈣離子含量經滴定為 1.70 ml EDTA。與草酸鈣混合後，黑木耳汁液鈣離子含量增加至 2.55 ml EDTA，所增加量是由黑木耳汁液溶解出來的。

黑木耳的藥理功能相當多，從上述的實驗結果顯示，黑木耳不但具溶解草酸鈣能力，且有一非常特別現象—**降低溶液中的總體鈣離子含量**。黑木耳汁液本身鈣離子含量經滴定為 1.70 ml EDTA，對照單一自來水中的鈣離子含量經滴定為 2.30 ml EDTA，黑木耳使得自來水中的鈣離子減少 0.60 ml EDTA。黑木耳汁液與草酸鈣的混合液中，鈣離子經滴定為 2.55 ml EDTA。對照自來水與草酸鈣的混合液，2.75 ml EDTA，黑木耳使得草酸鈣溶液中的鈣離子減少 0.20 ml EDTA。

黑木耳在醫療上具神祕的色彩，如黑木耳對頭髮、穀殼、木渣、沙子、金屬屑等異物具有溶解與氧化作用。有研究提及，黑木耳中富含多種礦物質和微量元素(植物素和生物鹼)，能和各種結石產生強烈的化學反應，使結石剝脫、分化、溶解，最後排出體外；亦有研究指出，能促進消化道與泌尿道各種腺體的分泌，使結石排出。本研究試驗結果所得，黑木耳使得溶液中的鈣離子含量減少，應可歸因於黑木耳所含的礦物質或微量元素與鈣離子結合，而導致鈣離子含量減少。

八、實驗 H：化石湯

(一)化石湯對草酸鈣溶解度的影響

1.原化石湯鈣離子含量的滴定

原化石湯鈣離子含量					
化石湯 pH=4.0	#1	#2	#3	#4	平均值
EDTA 使用體積(ml)	3.30	3.10	3.35	3.25	3.25

2.加入草酸鈣後，鈣離子含量的滴定

原化石湯 pH=4.0，所以酸鹼度選定在純液 pH=4.0，再來是 pH=5.0~pH=8.0 的區間變化，滴定結果示於表九及圖 32。

表九、不同 pH 值化石湯對草酸鈣溶解度的影響，EDTA 使用體積（ml）					
pH	#1	#2	#3	#4	平均
4.0	4.50	4.65	4.50	4.75	4.60
5.0	4.40	4.50	4.40	4.30	4.40
6.0	4.25	4.40	4.20	4.15	4.25
7.0	4.05	4.00	4.15	3.80	4.00
8.0	3.85	3.70	3.65	4.00	3.80

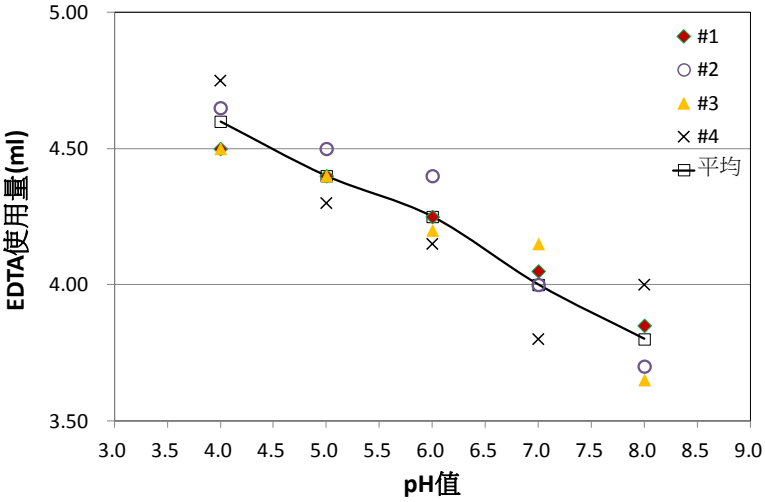

圖 32、不同 pH 值化石湯與草酸鈣溶解度的關係圖，原化石湯 pH=4.0

(二)結果分析

化石湯 pH=4.0，呈微酸，本身鈣離子含量經滴定為 3.25 ml EDTA。與草酸鈣混合後，化石湯中鈣離子含量增加至 4.60 ml EDTA，所增加量是由化石湯溶解出來的。

九、實驗 I：化石茶

(一) 化石茶對草酸鈣溶解度的影響

1.原化石茶鈣離子含量的滴定

原化石茶鈣離子含量					
化石茶 pH=6.4	#1	#2	#3	#4	平均值
EDTA 使用體積(ml)	4.20	4.55	4.60	4.25	4.40

2.加入草酸鈣後，鈣離子含量的滴定

原化石湯 pH=6.4，所以酸鹼度選定在 pH=5.0，再來是純液 pH=6.4、 pH=7.0 、pH=8.0 的區間變化，滴定結果示於表九及圖 33。

表九、不同 pH 值化石茶對草酸鈣溶解度的影響，EDTA 使用體積（ml）

pH	#1	#2	#3	#4	平均
5.0	4.65	4.55	4.60	4.80	4.70
6.0	4.35	4.35	4.35	4.75	4.45
6.4	4.35	4.50	4.25	4.50	4.40
7.0	4.45	4.55	4.40	4.40	4.45
8.0	4.15	4.15	4.00	4.30	4.15

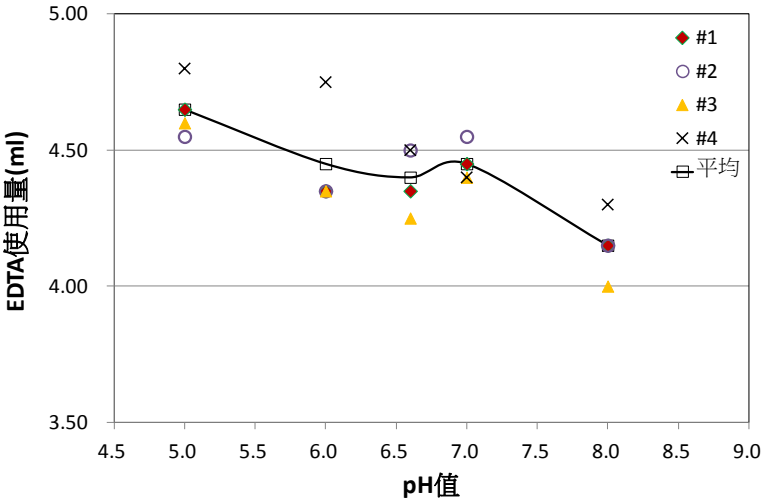

圖 33、不同 pH 值化石茶與草酸鈣溶解度的關係圖，原化石茶 pH=6.4

(二) 結果分析

化石茶 pH=6.4，微弱酸幾近中性；化石茶本身鈣離子含量經滴定為 4.40 ml EDTA。與草酸鈣混合後，化石湯中鈣離子含量也是 4.40 ml EDTA，無明顯差異。以此實驗設計，無法驗證『化石』的效果。

十、實驗 J：檸檬汁

(一) 檸檬汁對草酸鈣溶解度的影響

1.純檸檬原汁鈣離子含量的滴定

圖 34 和為檸檬照片。圖 35 為純檸檬原汁，呈強酸性 pH=0.3。首先進行檸檬汁中鈣離子滴定，了解檸檬汁中含有多少鈣離子。圖 36 為純檸檬汁加入羊毛鉻黑後的狀態，經加入 200 ml EDTA 後仍無變色，如圖 37 所示。測試發現加 4-5 倍水是人可舒服飲用最恰當的濃度，因此，依序加水 1 倍、2 倍至 5 倍後，重複滴定，發現不管加多少 EDTA 顏色仍不變，無法了解檸檬汁中有多少鈣離子。

圖 34、檸檬

圖 35、純檸檬汁 pH=0.3

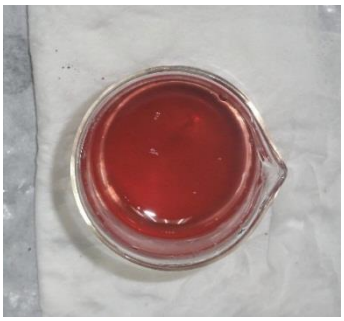

圖 36、加入羊毛鉻黑後的檸檬汁狀態，加一倍水。

圖 37、上圖加入 200 ml EDTA 後的狀態

2.加入草酸鈣後，鈣離子含量的滴定

因高濃度檸檬汁無法進行滴定，因此改變試驗方式。先取大量自來水，漸漸滴入微量的純檸檬汁，可獲得 pH=5 的檸檬水，取出一部分待用。剩下的部分，再慢慢加入水，調整至 pH=6.0，取出一部分待用。再慢慢加入水，調整至接近 pH=7.0 時，用鹼值提升液調整至 pH=7.0，取出一部分待用。剩下的部分，再慢慢加入鹼值提升液調整至 pH=8.0。獲得 pH=5 到 pH=8 的檸檬水後，進行滴定，結果示於表十及圖 38。

表十、不同 pH 值檸檬水對草酸鈣溶解度的影響，EDTA 使用體積（ml）					
pH	#1	#2	#3	#4	平均
5.0	2.80	2.80	2.85	3.35	2.70
6.0	3.00	2.95	3.00	2.65	2.90
7.0	2.55	2.65	2.60	3.00	2.70
8.0	2.70	2.65	2.75	2.50	2.65

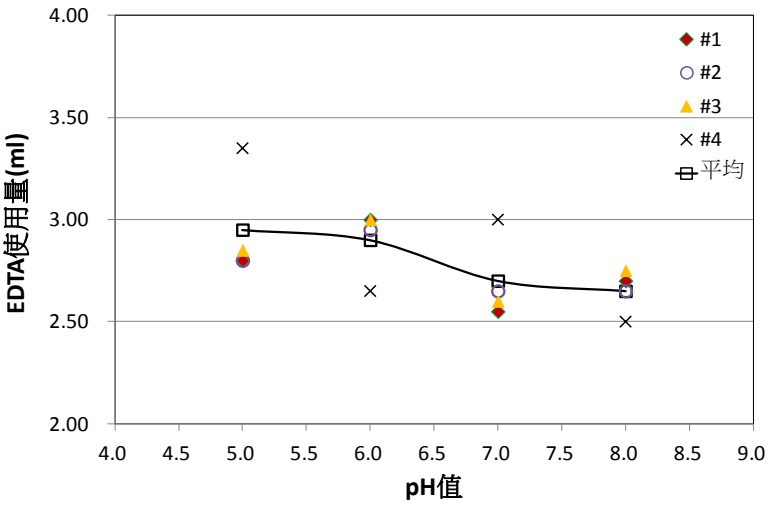

圖 38、不同 pH 值檸檬水與草酸鈣溶解度的關係圖

(二) 結果分析

檸檬 pH=0.3，呈強酸性，本身鈣離子無法由本實驗檢測出，這結果與之前的科展成果一樣 (生石頭？？－草酸鈣結石溶解度的探討)。實驗結果對照自來水對草酸鈣溶解度 (2.75 ml EDTA，pH=7)，pH=7 檸檬汁並無明顯提高草酸鈣溶解度的作用。

十一、實驗 K：糯米醋

(一) 糯米醋對草酸鈣溶解度的影響

1.原糯米醋鈣離子含量的滴定

圖 39 為採用的糯米醋。圖 40 為純糯米醋，經檢測其呈酸性 pH=3.4。首先進行糯米醋中鈣離子滴定，結果與上述檸檬汁一樣，無法判定。依序加水 1 倍、2 倍至 3 倍後，重複滴定，發現不管加多少 EDTA 顏色仍不變，無法了解糯米醋中有多少鈣離子。

圖 39、糯米醋

圖 40、純糯米醋 pH=3.4

2.加入草酸鈣後，鈣離子含量的滴定

因純糯米醋溶液無法進行滴定，因此改變試驗方式，採取跟上述檸檬汁溶液相同方式，調出 pH=5~pH=8 的糯米醋溶液後，進行滴定，結果列於表十一及圖 41。

表十一、不同 pH 值糯米醋溶液對草酸鈣溶解度的影響，EDTA 使用體積（ml）

pH	#1	#2	#3	#4	平均
5.0	3.10	3.05	3.00	2.85	3.00
6.0	3.05	3.00	2.90	2.65	2.90
7.0	2.65	2.75	2.60	3.00	2.80
8.0	2.75	2.65	2.70	2.30	2.60

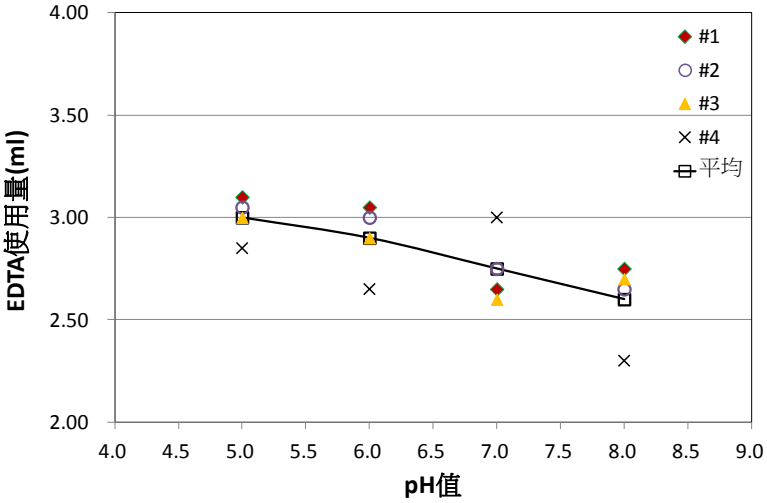

圖 41、不同 pH 值糯米醋溶液與草酸鈣溶解度的關係圖

(二) 結果分析

糯米醋 pH=3.4，呈酸性，本身鈣離子無法由本實驗檢測出。實驗結果對照自來水對草酸鈣溶解度(2.75 ml EDTA，pH=7)，pH=7 糯米醋溶液並無明顯提高草酸鈣溶解度的作用。

十二、實驗 L：蘋果醋

(一) 蘋果醋對草酸鈣溶解度的影響

1.原蘋果醋液鈣離子含量的滴定

圖 42 為採用的蘋果醋。圖 43 為純蘋果醋，經檢測其呈酸性 pH=4.7。與上述檸檬汁和糯米醋一樣，無法由鈣離子滴定判定鈣離子量。測試依序加水 1 倍、2 倍至 3 倍後，仍無法了解蘋果醋中有多少鈣離子。

圖 42、蘋果醋

圖 43、純蘋果醋 pH=4.7

2.蘋果醋液鈣離子含量的滴定

和上兩者一樣，純蘋果醋溶液無法進行滴定，因此採取跟上述檸檬汁和糯米醋溶液相同方式，調配出 pH=5~pH=8 的蘋果醋溶液後，進行滴定，結果列於表十二及圖 44。

表十二、不同 pH 值蘋果醋溶液對草酸鈣溶解度的影響，EDTA 使用體積（ml）

pH	#1	#2	#3	#4	平均
5.0	3.10	2.90	2.95	3.05	3.00
6.0	2.75	2.95	2.80	3.10	2.90
7.0	2.90	2.75	2.75	2.80	2.80
8.0	2.75	2.60	2.80	2.45	2.65

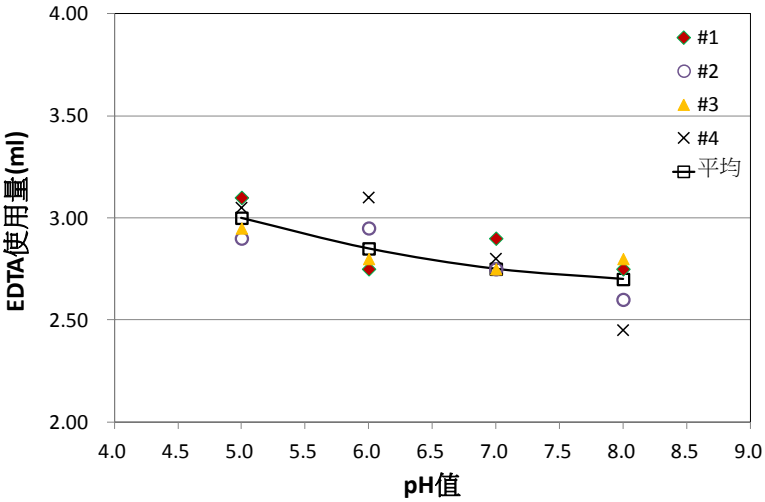

圖 44、不同 pH 值蘋果醋溶液與草酸鈣溶解度的關係圖

(二) 結果分析

蘋果醋 pH=4.7，呈酸性，本身鈣離子以本實驗無法檢測出。實驗結果對照自來水對草酸鈣溶解度(2.75 ml EDTA，pH=7)，pH=7 蘋果醋溶液並無明顯提高草酸鈣溶解度的作用。

十三、實驗 M：火硝白礬

(一) 硝酸鉀對草酸鈣溶解度的影響

1.原硝酸鉀溶液鈣離子含量的滴定

原硝酸鉀鈣離子含量					
硝酸鉀溶液 pH=7.0	#1	#2	#3	#4	平均值
EDTA 使用體積(ml)	2.20	1.95	2.35	2.10	2.15

圖 45、硝酸鉀粉末

2.加入草酸鈣後，鈣離子含量的滴定

因硝酸鉀為粉末狀(圖 45)，且溶液為中性(圖 46)，稍微修正實驗方式以控制酸鹼度在 pH=5.0～pH=8.0 區間：

(1) 燒杯先裝 500 ml 自來水，加入 10.1 g 硝酸鉀粉末，攪拌均勻後，再加水至 1,000ml，得 0.1M 的硝酸鉀溶液。

(2) 先將草酸鈣加入試管，加入上述硝酸鉀溶液後，進行滴定，重複四次取平均。

(3) 用小燒杯分盛步驟(1)硝酸鉀溶液，用酸、鹼值提升劑分別取得 pH=5~pH=6 和 pH=8 溶液後，重複步驟(2)試驗。

圖 46、硝酸鉀溶液 pH=7.0

滴定結果示於表十三及圖 47。

表十三、不同 pH 值硝酸鉀溶液對草酸鈣溶解度的影響，EDTA 使用體積（ml）					
pH	#1	#2	#3	#4	平均
5.0	4.95	5.10	4.85	5.10	5.00
6.0	4.70	4.40	4.70	4.40	4.55
7.0	4.55	4.60	4.50	4.15	4.45
8.0	4.15	4.10	4.15	4.20	4.15

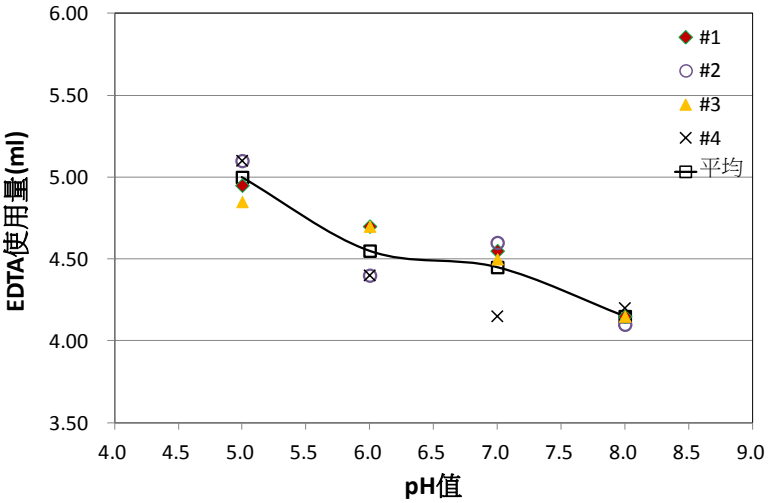

圖 47、不同 pH 值硝酸鉀溶液與草酸鈣溶解度的關係圖，原硝酸鉀溶液 pH=7.0

(二) 結果分析

硝酸鉀溶液本身不含鈣，溶液中的鈣離子應是自來水中原有的。實驗結果對照自來水對草酸鈣溶解度(2.75 ml EDTA，pH=7)，pH=7 硝酸鉀溶液可顯著提高草酸鈣溶解度的作用。

十四、實驗 N：磁石處理水

(一)磁化水對草酸鈣溶解度的影響

1.原磁化水鈣離子含量的滴定

原磁化水鈣離子含量					
磁化水 pH=7.0	#1	#2	#3	#4	平均值
EDTA 使用體積(ml)	1.90	2.00	2.15	1.95	2.00

圖 48 為強力磁鐵照片。將強力磁鐵置於自來水中 30 分鐘，製作磁化水(圖 49)。所得磁化水經檢測呈中性 pH=7.0 (圖 50)。

圖 48、強力磁鐵

圖 49、磁化水製作

圖 50、磁化水 pH=7.0

2.加入草酸鈣後，鈣離子含量的滴定

磁化水 pH=7.0，所以酸鹼度選定在 pH=5.0、pH=6.0、純磁化水 pH=7.0，再來是 pH=8.0 的區間變化，滴定結果示於表十四及圖 51。

表十四、不同 pH 值磁化水對草酸鈣溶解度的影響，EDTA 使用體積（ml）					
pH	#1	#2	#3	#4	平均
5.0	3.60	3.35	3.50	3.35	3.45
6.0	3.40	3.30	3.15	3.35	3.30
7.0	3.20	3.30	3.35	2.95	3.20
8.0	3.10	2.80	2.90	3.00	2.95

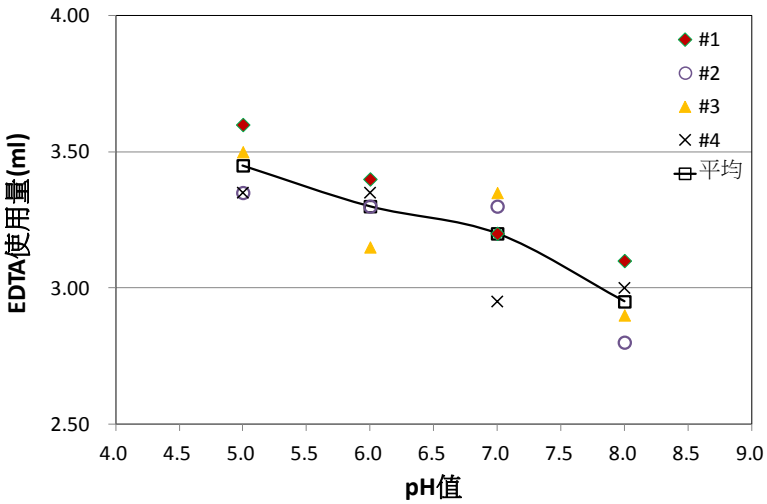

圖 51、不同 pH 值磁化水與草酸鈣溶解度的關係圖，原硝酸鉀溶液 pH=7.0

(二) 結果分析

磁化水 pH=7.0，呈中性，鈣含量為原自來水含量，經滴定為 2.00 ml EDTA。

明朝李時珍在《本草綱目》提到，磁處理水可“長肌膚”、“長飲令人有子”、“宜入酒”、“壯陽”(583—586 頁)。磁化水為什麼會有如此神奇的作用呢？這是一個至今尚未揭開的謎。科學家認為，水分子本身就是一個小磁體，由於異性磁極相吸，因而普通水中許多水分子就會首先相吸，連結成龐大的“分子團”。這種“分子團”會減弱水的多種物理化學性質。當普通水經過磁場作用後，沖破了原先連接的“分子團”，使它變成單個的有活力的水分子而在工業、農業和醫學等領域有廣泛的應用。當然，要徹底揭開磁化水的奧秘，還有待於人們繼續研究和探索。

實驗結果對照自來水對草酸鈣溶解度(2.75 ml EDTA，pH=7)，磁化水確實可有效提高草酸鈣溶解度。

十五、實驗 O：磁化能量水

(一) 磁化能量水對草酸鈣溶解度的影響

1. 原磁化能量水鈣離子含量的滴定

原磁化能量水鈣離子含量					
磁化能量水 pH=6.8	#1	#2	#3	#4	平均值
EDTA 使用體積(ml)	0.45	0.55	0.35	0.25	0.40

磁化能量水經檢測近中性 pH=6.8 (圖 52)，鈣離子含量相當低。在滴入羊毛鉻黑後，顯示顏色為接近滴定完成色澤，如圖 53 所示。

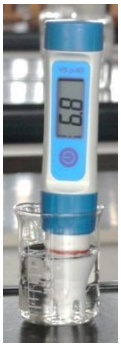

圖 52、磁化能量水 pH=6.8

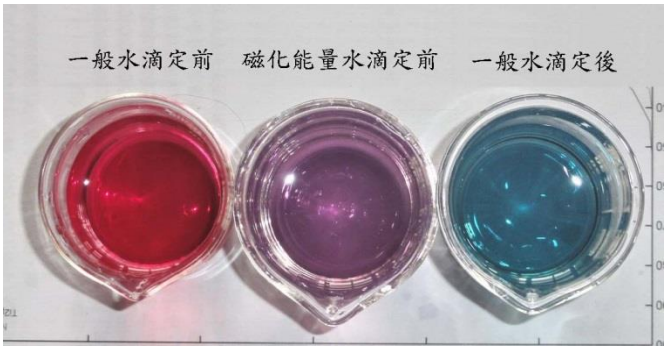

圖 53、磁化能量水含鈣量相當低，近滴定完成色澤

2.加入草酸鈣後，鈣離子含量的滴定

原磁化能量水 pH=6.8，所以酸鹼度選定在 pH=5.0、pH=6.0、磁化能量水 pH=6.8，最後是 pH=8.0 的區間變化，滴定結果示於表十五及圖 54。

表十五、不同 pH 值磁化能量水對草酸鈣溶解度的影響，EDTA 使用體積（ml）

pH	#1	#2	#3	#4	平均
5.0	3.75	3.90	3.75	3.60	3.75
6.0	3.65	3.65	3.75	3.55	3.65
6.8	3.40	3.50	3.35	3.75	3.50
8.0	3.40	3.15	3.35	3.10	3.25

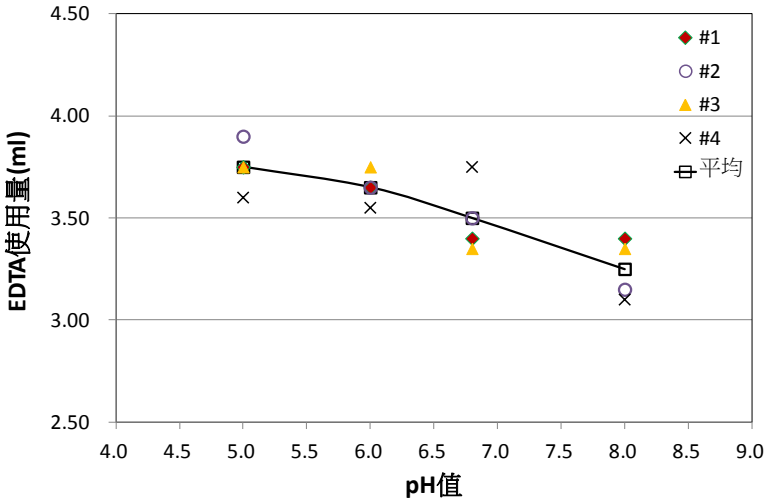

圖 54、不同 pH 值磁化能量水與草酸鈣溶解度的關係圖，原磁化能量水 pH=6.8

(二) 結果分析

磁化能量水 pH=6.8，呈中性，鈣含量相當低，經滴定為 0.40 ml EDTA。

磁化能量水在商業上，宣稱有相當多的功效，引發這些功效的理論也有很多資料可供參考。上面的實驗結果得知，購買的磁化能量水本身的鈣含量相當低。然而，和草酸鈣混合後的溶液，經滴定比上一實驗的自製磁化水，鈣離子濃度更高(3.5 ml EDTA，pH=7)，更遠比對照組的自來水和草酸鈣混合後的溶液高(2.75 ml EDTA，pH=7)，磁化能量水確實能溶解較多的草酸鈣。

陸、討論

一、草酸鈣溶液中有右述反應發生，在鹼性溶液中因 OH^- 的出現，會抑制 $HC_2O_4^-$ 和 $H_2C_2O_4$ 的生成，因此使溶解度比在酸性溶液小。此與文獻顯示鹼性尿液且患結石病的病人所產生結石多為草酸鈣結石相吻合。

$$CaC_2O_4 \leftrightarrows Ca^{2+} + C_2O_4^{2-}$$
$$C_2O_4^{2-} + H_2O \leftrightarrows HC_2O_4^- + OH^-$$
$$HC_2O_4^- + H_2O \leftrightarrows H_2C_2O_4 + OH^-$$

二、綜合所有樣本對草酸鈣溶解度的結果，可得圖 55 和圖 56。圖 55 中的樣本依顯現出的現象不同，經整理後可分成 5 類，列於表十六。

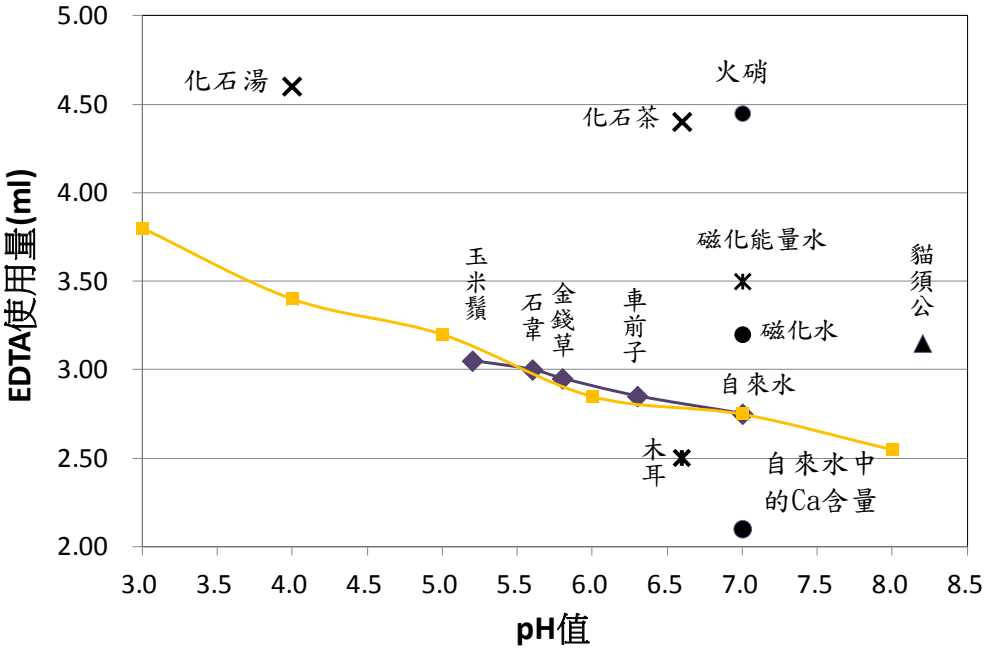

圖 55、pH 值和 EDTA 使用量關係圖；樣本為原液狀態和 pH=3～8 自來水對草酸鈣的溶解度

表十六、各樣本和草酸鈣溶解度關係(鈣離子含量用 EDTA 用量來表示)

類別	EDTA 用量 (ml) / 樣本	pH 值	原來溶液中鈣離子含量 (ml)	加入草酸鈣後，溶液鈣離子含量 (ml)	增加的鈣離子含量 (ml)	試驗結果
	自來水	7.0	2.10	2.75	0.65	對照用
第一類	車錢子液	6.3	2.35	2.85	0.50	跟**酸鹼度有關**。酸值提升使得草酸鈣的溶解度增加。這些藥草和不同酸鹼值的自來水對草酸鈣溶解度的趨勢幾乎一致
	金錢草液	5.8	2.35	2.95	0.60	
	石韋液	5.6	2.40	3.00	0.60	
	玉米鬚液	5.2	2.55	3.05	0.50	
第二類	木耳液	6.6	1.70	2.55	**0.85**	使整體**鈣離子含量降低**。極可能是黑木耳中富含多種礦物質和微量元素所致
第三類	火硝	7.0	2.15	4.45	**2.30**	火硝即硝酸鉀，非常活潑，能**大量溶出草酸鈣中的鈣**
第四類	磁化水	7.0	2.00	3.20	**1.20**	牽涉其中的因素尚不明，但確實具有**提升草酸鈣溶解度的能力**
	磁化能量水	6.8	0.40	3.50	**3.10**	
第五類	化石湯	4.0	3.25	4.60	1.35	原溶液的鈣濃度很高，本研究的**試驗設計無法驗證**
	化石茶	6.4	4.40	4.40	**0.00**	
	貓須草液	8.2	3.15	3.15	**0.00**	

第一類的藥劑呈弱酸性，進入人體後，持續的流過泌尿系統，一可持續溶解草酸鈣，二可持續使泌尿系統維持微酸狀態，如此可能使草酸鈣的溶解量更大，又降低生成草酸鈣機會，療效更好。實際上藥草跟人體還有更複雜的反應：例如，近代藥理學研究證實金錢草能使小便變為酸性，從而促使結石溶解。

第四類的磁化作用，造成草酸鈣的溶解度增加。在歷屆科展的作品－正正有「磁」—磁場對水表面張力之影響中，提及磁會影響水的表面張力，驗證磁化水的溶解力提升，或許可解釋草酸鈣的溶解度增加現象。

三、圖 56 顯示酸值提升使得草酸鈣的溶解度增加。但是，以檸檬汁和醋來調整自來水酸鹼度，探討對草酸鈣溶解度，獲得的結果無法與人喝醋的狀況相比。人在食用這些酸性飲料時，只調整到可舒適飲用的狀況，此時的酸值還很高，效果可能更好。再者，文獻提到，因檸檬汁中含有大量檸檬酸鹽，其中檸檬酸鉀鹽能夠抑制鈣鹽結晶，而阻止腎結石形成，甚至結石也可被溶解掉。西藥用的「檸檬酸鉀」就是應用此原理，經過特殊設計緩慢釋放，維持尿液中檸檬酸濃度。水果醋中的乙酸也有此效用，所以飲用檸檬汁、水果醋防治腎結石，可使部分慢性結石患者的結石減少、變小。

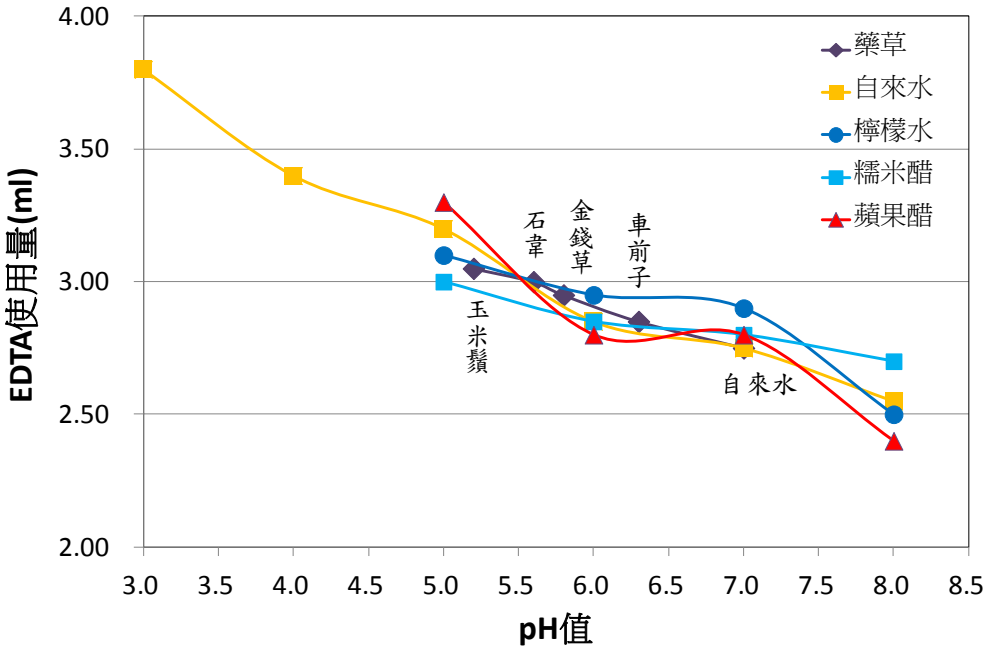

圖 56、pH 值和 EDTA 使用量關係圖；樣本為用檸檬汁和水果醋調整自來水至 pH=5～8 和 pH=3～8 自來水對草酸鈣的溶解度。

柒、結論

一、廣傳食用可讓尿液變酸的食物可降低結石機會，本研究證實這個論點。酸性環境有利於草酸鈣溶解，分析化學反應式也顯示如此。

二、本研究中的藥草樣本，固然還有其他的療效；在本研究條件下，草酸鈣溶解度隨酸性增加而增加。若人持續喝下這些草藥湯劑，相信有一定療效。

三、多食用黑木耳應有預防勝於治療之效。

四、火硝(硝酸鉀)可溶出相當多的鈣離子，驗證了古藥『火硝白礬』對腎結石的療效。

五、本研究的試驗方法無法測得水果醋和檸檬的效應，應思考新的研究方式。所有可查到的資料皆顯示，水果醋和檸檬是相當好的食物。

六、草酸鈣為草酸根和鈣離子結合的化合物。所以：

(一) 多喝水，每天喝水至少 2,000 ml，排出或降低濃度體內的草酸根，可有效的防止結石的產生。

(二) 對草酸鈣結石好發性的人，飲食中須避免富含草酸根的食物，如可樂、菠菜、秋葵、花生、杏仁、巧克力等。

(三) 多食富含檸檬酸根的食物，也可降低草酸鈣結石發生的機會，如檸檬、柳橙、橘子、蕃茄、葡萄柚、草莓、梅子、蔓越莓、蘋果、番茄等。

捌、參考資料

一、自然與生活科技(國中二下)，南一版，第二章電解質。

二、自然與生活科技(國中一上)，翰林版教師手冊，第五章生物的協調作用。

三、王箴編著（1994），英漢化工大辭典，中央圖書出版社， ISBN：9576372283。

四、魏明通(2002) ，分析化學，五南圖書，ISBN：9571128996

五、葉致祥等(2007)/大力水手生病了-淺談草酸鈣沉澱/中華民國第四十六屆科展中小學科學展覽會作品說明書/國立臺灣科學教育館。http://science.ntsec.edu.tw/

六、王玟婷等(2009)/生石頭？？草酸鈣結石溶解度的探討/中華民國第四十八屆中小學科學展覽會作品說明書/國立臺灣科學教育館。http://science.ntsec.edu.tw/

七、黃靖瑜等(2010)/ 正正有「磁」─磁場對水表面張力之影響 /中華民國第四十九屆中小學科學展覽會作品說明書/國立臺灣科學教育館。http://science.ntsec.edu.tw/

八、分析化學實驗，實驗九水的硬度及牛奶中鈣的定量，http://www.scu.edu.tw/chem/e-handouts/analytical/analy-15-20100909.pdf

九、醫學百科－火硝，青海省藥品檢驗所起草 http://big5.wiki8.com/huoxiao_47071/

十、藏藥塞叉藥物說明書-火硝，名族醫藥論壇醫藥資料庫中心 http://www.med126.com/mingzu/2009/20090512113251_152093.shtml

十一、 腎結石食療偏方 http://tc.jktree.com/disease/article/504f.html

十二、 《喝檸檬水可防結石？》喝檸檬水 消除小結石 http://peishan-news.blogspot.tw/2011/08/blog-post_25.html

十三、 排腎結石、膀胱結石、膽結石 -- 天然食材秘方 http://luckmon2003.pixnet.net/blog/post/21667869

十四、 磁化水原理 http://blog.yam.com/riirkxip/article/40208417

十五、 磁化水與健康長壽 http://www.jkwyzg.com/index.php?ctl=cont&act=index&pid=17&id=13

十六、 醋的好處與妙用 http://mypaper.pchome.com.tw/hujessie/post/1313396330

十七、 蘋果醋有什麼功用 http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1509060502698

【評語】030212

探討主題具實用性，然其對人體作用並未確定，或可做進一步研究驗證。