

高雄市 110 年度第 40 屆國民中小學科學園遊會鎮昌國小

《柚香好果力，清潔抗疫兩相宜》成果報告書

學校名稱	高雄市 鎮昌國小		
活動名稱	柚香好果力，清潔抗疫兩相宜		
執行期間	110 年 10 月 1 日~10 月 29 日		
執行地點	鎮昌國小 3 樓自然教室	參與人數	約 250 人
指導老師	洪梅菁、鍾印智、曾志平、陳學賢	連絡電話	2623430#814

一、活動主旨

- 1.學習惜物不浪費的美德，減少垃圾產出量
- 2.廢物再利用，達到資源循環利用之概念
- 3.將對抗新冠病毒之實際作為落實於生活中
- 4.倡導科學與生活息息相關，增進學習動機，發展素養導向
- 5.崇尚天然手作不添加人工化合物之理念
- 6.結合午餐教育之宣導，教導學生洗手之重要性與實用性。





二、活動器材

- 1.介紹天然皂素-無患子

無患子(果實)











2. 泡製柚子皮酒精

水果刀	砧板	塑膠桶	95%酒精
			


柚子皮	衛生手套	
		

3.調製柚香清潔劑

乾淨的飲用水	椰子油起泡劑	柚子酒精	甘油
			
鹽巴	各式大小量杯	攪拌棒	按壓瓶+塑膠桶
			

4.洗手七式




(1)模擬檸檬烯如何破壞新冠病毒

柚子皮	氣球(小顆)	打氣筒
		

(2)檢驗不同洗手認真程度與清潔程度是否有正相關

螢光劑(水性)	量杯	攪拌棒	紫光燈
			

5. 洗手大比拚-齊心”潔”力闖三關

柚香清潔劑	粉筆(過短廢棄的)	椰子油	泥土泥巴
			
臉盆	水桶	水瓢	紙巾
			

三、活動內容(過程)

1. 闖關活動前置作業(09/15 ~ 10/13)

- (1) 中秋前後營養午餐餐後水果正好有文旦，於各班(柚子)食用完後，請學生收集齊全校的柚子皮。
- (2) 將收集到的柚子皮外表清洗乾淨後，利用水果刀，削下果皮外層(不要果皮內白色部分)，然後浸泡入 95%酒精內，放置 3~4 天，讓其精華融入酒精中。
- (3) 因現在學生並非每位都有參與這類的家事活動，老師正好可以教導學生如何正確且安全地使用刀具來削下柚子皮。
- (4) 此時剛好正逢教師節後，參與學生可以親自製作柚香清潔劑回饋給班級導師，表達對教師之敬愛。
- (5) 學生開會討論闖關活動事宜，並且在每次演練與操作中滾動式修正欠缺之環節，以強化整體闖關活動之學術性與價值性，讓知識之傳授上可以更順暢且一目了然，亦要提升整體之趣味性與創新性，讓參與闖關的各班學生可以沉浸式融入整體課程中。


2. 全校闖關活動(10/14 ~ 10/29)


各班的闖關流程


- (1) 示範如何調製『柚香清潔劑』


水(1000ml)+椰子油起泡劑(200ml)+甘油(100ml)+柚子酒精(100ml)+鹽巴(70克)


柚香清潔劑


 柚子果皮 若干

 95%酒精 100ML

 椰子油起泡劑 200ML

 乾淨的水 1000ML

 食用鹽巴 70公克

 甘油 100ML

1.將柚子果皮加入酒精中浸泡三日，製成柚子酒精

2.將椰子起泡劑、水、甘油與柚子酒精混和


3.最後再加入食用鹽巴，攪拌至完全溶解

4.最後倒入空瓶裡面，就完成我們的柚子清潔劑囉！

(2)介紹柚香清潔劑如何來消滅新冠病毒

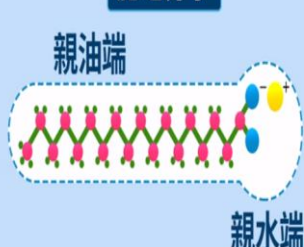
①椰子油起泡劑(介面活性劑)介紹

新冠病毒結構



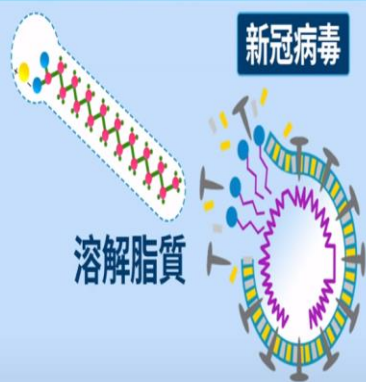
雙層脂肪 蛋白質

肥皂分子



親油端 親水端

新冠病毒



溶解脂質

支離破碎

失去活性

②柑橘類果皮精華(檸檬烯)介紹

③模擬檸檬烯如何消滅新冠病毒(撕開柚子果皮，利用果皮內汁液來隔空爆破氣球)



(3)溫習『洗手七式』並帶領大家一起操作



(4)洗手大比拚-看不見的真相

請兩位學生上來示範，一位要扮演「上完廁所後只是隨意用水沖手 10 秒」的學生，另一位要扮演「上完廁所後認真使用清潔劑清潔雙手 20 秒以上」的學生，記得示範前先將螢光劑均勻塗抹在雙手上，然後在示範完後，利用紫光燈來檢驗兩者的雙手有何差異，主要是利用螢光劑模擬為手上的病毒病菌，殘留量越少越表示其清潔能力越強。



(5)洗手大比拚-齊心”潔”力闖三關

第一關→白濛濛(粉筆)關

第二關→油膩膩(椰子油)關

第三關→髒兮兮(泥土泥巴)關

請班級推選三位勇者闖關，先將手沾滿各關的魔王(粉筆、椰子油、泥土泥巴)，只要能夠運用柚香清潔劑配合洗手七式下，將雙手洗乾淨即可過關。

(6)有獎徵答

詢問剛剛課程進行有提及到的重點內容，給予態度積極活躍或回答正確的學生小禮物以茲鼓勵，也可以順便將全部的重點一次統整給全部人知悉。

四、活動啟示(或原理探討)

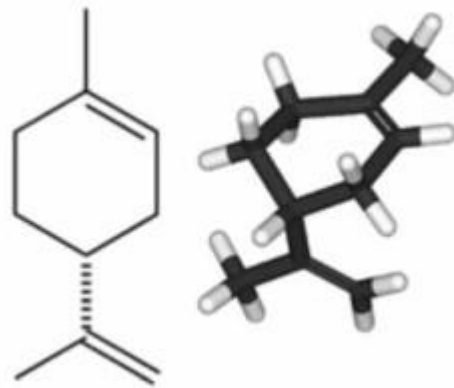
《製作柚香清潔劑》

1.柑橘類果皮精華成分-

(1)檸檬烯介紹

芸香科果皮油脂的成分，主要為檸檬酸稀(limonene)其分子式為 $C_{10}H_{16}$ ，富存於柑橘類中。近年來，是世界各環境保護等因素，檸檬酸稀逐漸被研發，用以做為清潔用品中之有機溶劑，以取代礦物油。或做為天然的芳香、抗菌劑、驅蟲劑使用，亦可分解保利龍。

精油名稱	精油含量	廠商資料 (取整數)	排名
檸檬	72 %	65~71 %	9
甜橙	%	95 %	2
苦橙	90~92 %	92~93 %	3
血橙	%	92 %	4
綠橘	65~94 %	81~84 %	6
紅橘	65~94 %	68~74 %	8
葡萄柚	96~98 %	95~96 %	1
紅柚	%	92 %	5
萊姆	42~64 %	47~58 %	10
佛手柑	26 %	38 %	11
日本柚子	%	75~78 %	7



(2)為何果皮可以隔空爆氣球？

檸檬烯屬於油性溶劑，可以溶解非極性的分子物質。氣球的成分是乳膠，可以被檸檬烯所溶解。因此實驗二的氣球滴了橘子皮汁後，氣球的皮被溶解而形成破洞，氣球就爆掉了。

2.椰子油起泡劑(介面活性劑)之介紹與其作用原理

(1)汙名化？為何叫做椰子油起泡劑？裡面有椰子嗎？

「椰子油起泡劑」的名稱其實只是商人為了包裝好看而故意如此稱呼的，其科學之正式名稱應該是「月桂醇聚氧乙烯醚硫酸鈉」或「月桂基聚氧乙烯醚硫酸鈉」、「十二烷基醇醚硫酸鈉」，英文的 INCI 名叫 Sodium laureth sulphate，簡寫是 SLES。

再來帶大家看看 SLES 的分子結構，SLES 的分子大致可以分成 4 段，最左邊的是個很長的帶 12 個碳的碳鍊，叫做月桂基或是十二烷基，這就是由椰子油來的部分。再來包含聚合的聚氧乙烷基，聚氧乙烷基就是個來自石油化學來的成分。然後就是個硫酸基，硫酸也是來自於石化工業。最後是鈉，鈉來自氫氧化鈉，鈉就是個鹼鹽。所以認真來說，這個 SLES (椰子油) 起泡劑的分子，大約只有一半是來自於椰子油而已，其它的是屬於石化成分也不為過。

那 SLES 是怎麼合成而來的呢？步驟相當複雜，但是簡化來說，首先椰子油經過鹼水解為甘油與脂肪酸的月桂酸，月桂酸再氫化為月桂醇，月桂醇再與聚乙氧基

與硫酸基反應後，會生成月桂醇聚氧乙烯醚硫酸酯，之後再加入強鹼氫氧化鈉加以中和，就會生成最終的產品——月桂醇聚氧乙烯醚硫酸鈉。這個反應過程，是個不折不扣的化工製程。

也是因為如此，通稱為界面活性劑的這一類產品常被冠以破壞大自然與加工合成不健康等欲加之罪，他真的有如此不堪嗎？其實不然，介面活性劑其實存在於生活中各個你常見常用的產品裡，而椰子油起泡泡劑就是個廣泛用在現代化妝、清潔用品的界面活性劑，具有很好的起泡性、乳化性，所以在洗髮精、沐浴乳、牙膏等等產品裡都可以常常見到它，而且被認為是相當安全的成分。

最後，跟學生說明這一段澄清的初衷，其實並不是去洗脫誰的罪名，重點在於讓學生能真正理解這個成分其來源與用途，在人云亦云的社會生存時才能真正發聲，站在中立的立場來對人處事，才不會隨波逐流。

(2) 介面活性劑的介紹

① 介面活性劑構造

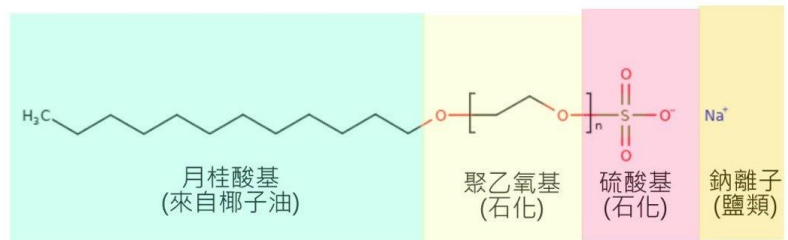
表面活性劑（又稱界面活性劑）是能使目標溶液表面張力顯著下降的物質，可降低兩種液體或液體-固體間的表面張力。最典型的例子是肥皂，具分解、滲入的效果，應用廣泛。

表面活性劑一般為具有親水與疏水基團的有機兩性分子，通常是兩親的有機化合物，含有疏水基團（「尾」）和親水基團（「頭」）。因此，它們在有機溶劑和水中均可溶解。

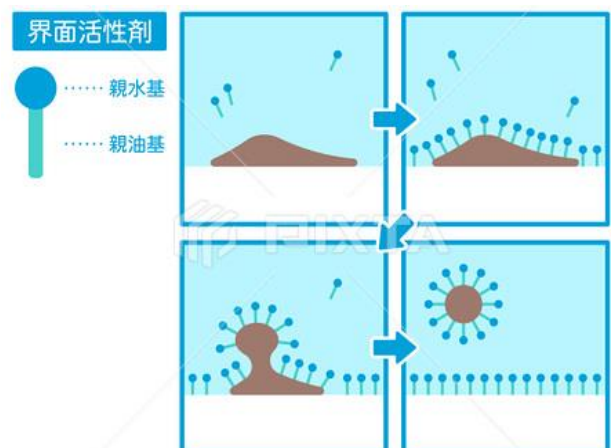
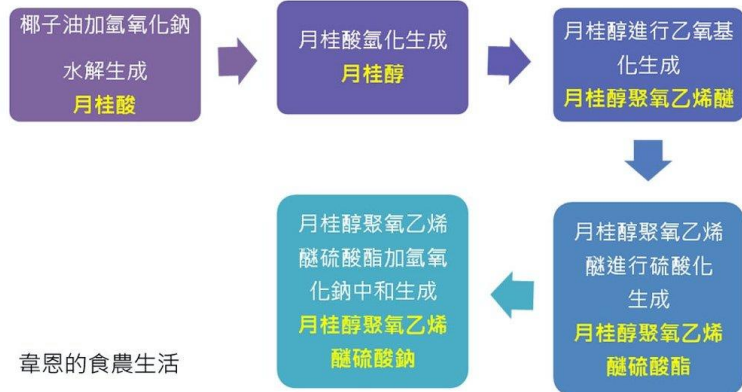
椰子油起泡泡劑的真相 它真的很天然嗎

椰子油起泡泡劑原名
月桂醇聚氧乙烯醚硫酸鈉 Sodium laureth sulphate

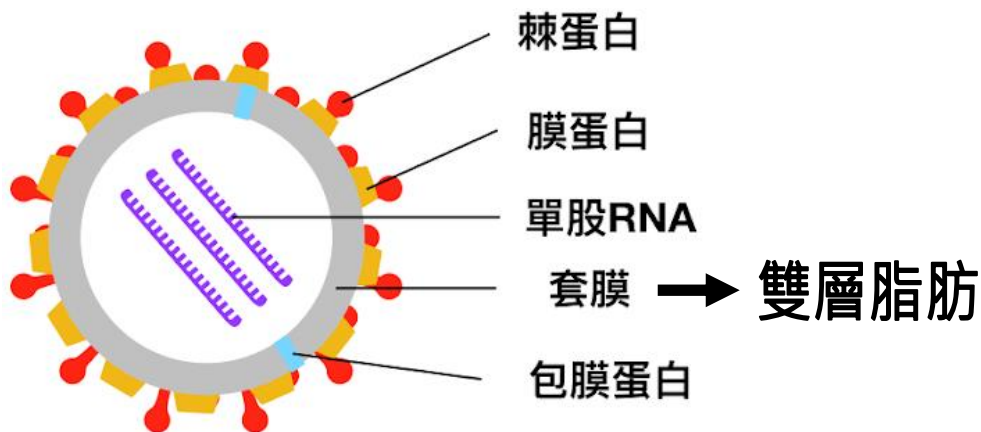
結構



生產過程

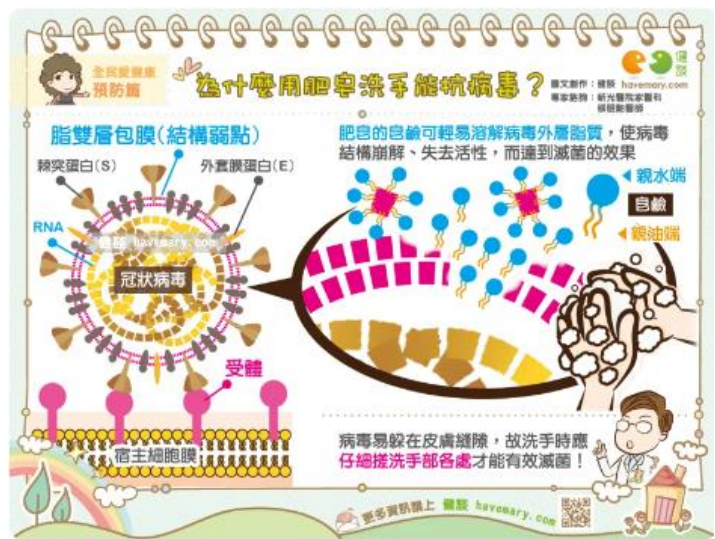


② 新冠病毒構造



③ 介面活性劑為何能消滅新冠病毒

冠狀病毒主要是由 RNA (核糖核酸)、蛋白質與脂質三部分所組成，其中其結構最脆弱的部分就是病毒外層的脂雙層包膜 (Lipid Bilayer Envelope)。用肥皂洗手時，肥皂中的皂鹼可以很輕易的溶解病毒外層的脂質，失去脂質保護的病毒結構就會崩解、病毒也會失去活性，而達到滅菌的效果。



3. 添加鹽巴於介面活性劑之原理原因

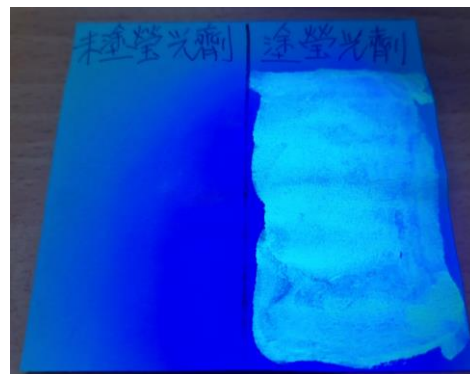
利用 NaCl 食鹽等無機鹽類 (電解質) 來調整濃稠度，但 NaCl 也不可以加過量，否則整個稠度會垮掉。添加的 NaCl 是利用鹽類在水中會解離產生離子 ($\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^{++} \text{Cl}^{-}$)，此離子可降低親水基間因電性相同所產生之排斥力，增加介面活性劑分子聚集之數目，使微胞 (micelle) 變得較大，因此流動性會降低，黏度會增大。然而當鹽類增加至某一程度時，會產生鹽析現象 (salting out)，使得介面活性劑分子析出，黏度下降，整個稠度會迅速降低。因此，在調整濃度時，還是需以界面活性的多寡，來調整所需 NaCl 的劑量。

4. 螢光劑與紫光燈作用原理

螢光 (fluorescence) 是一種光致冷發光現象。當某種常溫物質經某種波長的入射光 (通常是紫外線或 X 射線) 照射，吸收光能後進入激發態，並且立即退激發並發出出射光 (通常波長比入射光的波長長，在可見光波段)；而且一旦停止入射光，發光現象也隨之立即消失。具有這種性質的出射光就被稱之為螢光。一般以持續發

光時間來分辨螢光或磷光，持續發光時間短於 10-8 秒的稱為螢光，持續發光時間長於 10-8 秒的稱為磷光。在日常生活中，人們通常廣義地把各種微弱的光亮都稱為螢光。

此次使用的為水溶性螢光劑，溶於水後塗抹於物體上幾乎看不到顏色，但是只要經過紫光的照射之下，才會有螢光反應發生。



五、結合課程範圍

1. 學校午餐教育
2. 配合教師節親師活動
3. 低年級→防疫教育
中年級→三年級下 蔬菜的生長 廚房裡的科學
高年級→五年級下 水溶液的酸鹼性
六年級下 食物的腐敗與保存

六、省思與回饋

◆需要改進與加強的地方

1. 因為此次乃第一次於校內自行辦理，因此在經驗方面會相對地匱乏，許多事情皆為第一次，因故在各個方面可能會有些不周延與失誤，尤其在流程與時間的掌控上比較欠缺，可能造成過程上有些拖沓，在早自修有限的時間內可能造成後面第一堂課延遲，深感抱歉~
2. 擔任關主的學生欠缺實戰經驗，尤其面對到又是往日最熟悉不過的師生們，也許是近鄉情怯吧~羞澀之情渝於言表，平時活潑到不行的學生，一站上場瞬間變成乖順安靜的小貓咪，身為指導老師的我都感到有些好氣又好笑，當然也不是要去責怪這些學生，因為這也是替未來成功所積累下的寶貴經驗之一，誰沒有出糗過，誰又沒有跌倒過，從中去學習並更加精進才是人生勝利的不二法門。
3. 受限於各班各年級多少會有其他方面的事情要進行，還有正規課程要進行外，也有許多學校活動，因此只能安排有時間有興趣的班級來參與，只能期盼下次有機會可以有更充裕的時間來展現，讓全校學生都能親身體驗到科學園遊會活動的箇中奧妙。

◆值得鼓勵與讚許的亮點

1. 一場完美的盛宴，一齣精彩絕倫的演出，最功不可沒的當然不只是擔任關主的學生還是指導老師，有一群默默在背後付出與努力的老師們才是值得讓人尊敬與給予掌聲的，因為不同於以往的科學園遊會，增加了許多影音媒體的部分，要不是有這

些老師的協力參與，才不可能造就如此精彩的呈現，也要熱烈感謝協助參與闖關的班級導師們，要不是有不分彼此的通力合作，整個成果才能如此豐碩完美，由衷地感恩與感謝呀~

2.值得驕傲的是參與關主的六年級學生雖然有時會出包出洋相，但是在表現上的確可圈可點，活動經過學生們的集思廣益與彼此腦力激盪之下，迸出相當璀璨的火花，一個個鬼點子想法特別多，還好有我們指導老師的調整與修正，將想法能夠付諸實際行動，讓整體活動更加地盡善盡美。

3.我覺得此次校內自辦的科學園遊會讓我最有收穫的是，以往面對的是陌生過客，如今變成了真實身邊每日所能見到的同學老師們，增加了全校學生與學生間的互動與聯繫，也讓校內更可以看到科學園遊會真實的面目，增加了科學園遊會的能見度，希望拋磚引玉，可以帶動今後的學生參與科學園遊會的積極性，讓未來的發展可以更上一層。

4.讓科學融入生活更加地腳踏實地施行，以往在場館內展示，如今拉到了校園內，讓學生更貼近自身的生活領域，讓學習成效直接在生活中發生化學反應，讓學生身體力行去貫徹素養導向之理念，尤其對象更是身邊的同學、老師和學弟妹們，彷彿自己似乎有一種使命，要去帶領身邊的親朋好友們前進，共創美好的藍圖。

六、參考資料

1. 實力派的檸檬烯—去油污、分解保麗龍(作者：王銓偉。市立中正高工。化工一忠 林奕辰。市立中正高工。化工一忠 李昭男。市立中正高工。化工一忠)
2. <https://aromaliving.pixnet.net/blog/post/39568563>
3. 韋恩的食·農·生活 <https://www.thenewslens.com/article/126688>
4. 國立台中教育大學 NTCU 科學遊戲實驗室 橘子皮的奧秘
<http://scigame.ntcu.edu.tw/chemistry/chemistry-038.html>
5. 製作天然柚香清潔劑 黎渝秀 國立中央大學附屬中壢高級中學
6. 為什麼用肥皂洗手能抗病毒？ 健談

七、附件資料(活動照片)



活動照片一：此為各班闖關的過程一隅，闖關的小朋友都表現得相當踴躍。



活動照片二：主講者為六年級的各班推派代表，一些較危險的物品則由老師來操作與說明，例如紫光燈的使用，不可隨意照射，怕傷及眼睛的視力，故需要加以小心慎用



活動照片三：這個場次是低年級(二年級)的，我們特別挑選出比較溫柔婉約的學姐們來擔任這場的主講者，出乎意料的是低年級對於洗手七式比中高年級來的更熟悉且拿手，加上學姊們清晰且條理分明地說明，低年級們都可以充分吸收新

知，更增其學習動機。



活動照片四：這場次是中年級(四年級)的，我們會讓參與的六年級們依據其特性與經驗來分別安排主講的場次，畢竟活動主體是學生，就應該讓學生學習去如何表現自己，雖然仍看到了滿滿的羞澀感，但從中仍發現到許多不同於過往的亮點，讓學生透過上台表現來創造其高峰經驗，為未來的藍圖奠基更多的養分，使其能更茁壯成長。