

綠色化學在12年國教下的創意教學



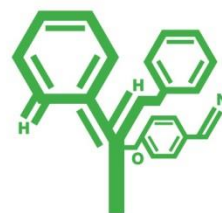
GREEN CHEMISTRY



GREEN CHEMISTRY



GREEN CHEMISTRY



GREEN CHEMISTRY

國立高雄師範大學
科學教育暨環境教育研究所
黃琴扉 助理教授



12年國教講求核心素養

九年國民
義務教育

(學科知識)

國民中小學
九年一貫
課程改革
(基本能力)

12年國民基本
教育課程改革
(核心素養)

將學科知識與
基本能力擴大
為「核心素養」
培養生活所需的
自主行動、
社會參與、
溝通互動等

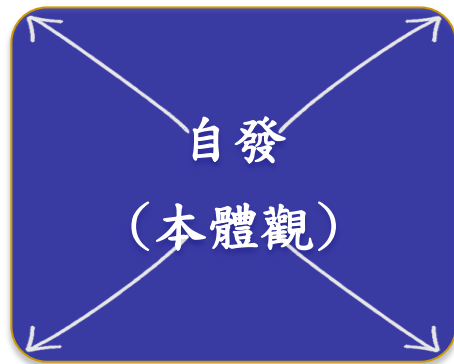


「成就每一個孩子—適性揚才、終身學習」

以尊重學生生命主體為起點，透過適性教育，激發學生生命的喜悅與生活的自信，提升學生學習的渴望與創新的勇氣，善盡國民責任並展現共生智慧，成為具有社會適應力與應變力的終身學習者，期使個體與群體的生活和生命更為美好。

願

理念



目標

啟發生命潛能

陶養生活知能

促進生涯發展

涵育公民責任

九項核心素養

	A自主行動 學習能力	B溝通互動 活用知識	C社會參與 積極參與
本體	A1.身心健康 與自我精進	B1.符號運用 與溝通表達	C1.道德實踐 與公民責任
焦點 內涵	A2.系統思考 與問題解決	B2.科技資訊 與媒體素養	C2.人際關係 與團隊合作
應用	A3.規劃執行 與創新應變	B3.藝術涵養 與美感素養	C3.多元文化 與國際理解

那，什麼是素養？

你討厭化學製品嗎？

化學恐懼症 Chemophobia

- 蕾切爾·卡遜(Rachel Carson)
- 她在自己的著作《寂靜的春天》(Silent Spring)中寫道，「化學製品是邪惡的，它跟輻射是一對好搭檔，但卻很少有人認識到它的危害。它正在悄悄入侵生物體，沿著中毒和死亡的鏈條一個接一個地傳下去。」

一氧化二氫風暴

- 學者：食用一氧化二氫健康風險極低
民眾表示不可理喻，有網友怒批「學者都去死算了」

所謂一氧化二氫（Dihydrogen monoxide）乃強酸強鹼中和之副產物，無色無味，也常見於許多化學反應中，燃燒氫氣或有機物質也會釋放這種有毒物質，人體若攝入過多恐導致電解質流失而喪命。

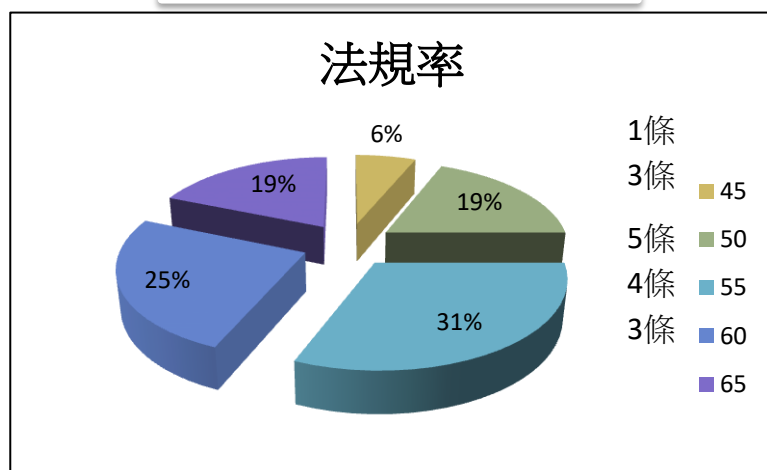
化學恐懼症 Chemophobia

- 化學恐懼症即使是在資訊發達的現代仍然很常見（更別提媒體的煽風點火了）。那些人看到任何有關化學或聽到「聽起來很化學」的東西就會起恐懼，這些人會對如「順丁烯二酸」、「聚氯乙烯」、「一氧化二氮」等名詞感到恐懼，甚至憤怒地排斥他們。這也是為何一氧化二氮惡作劇能引起這麼大的迴響：一氧化二氮聽起來就像是化工專有名詞，所以一定有毒。

生長在台灣的高齡者(55歲(含)以上)

對化學存在諸多迷思概念

台灣法規退休年齡圖



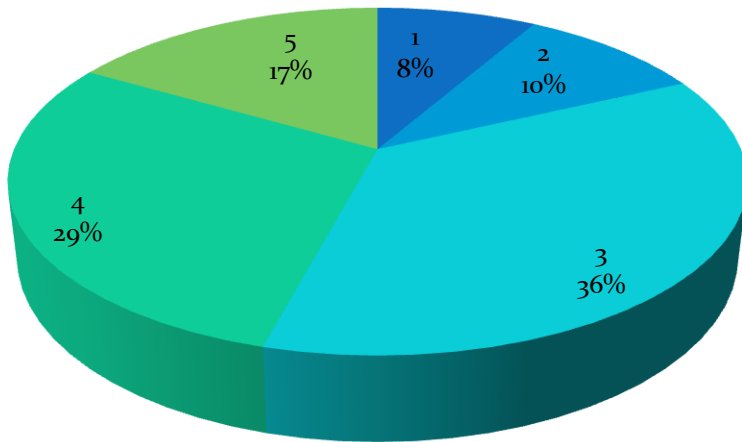
55歲以上高齡者

- 1.健康的高齡者
- 2.有慢性病但不影響生活者

(黃琴扉、黃彙雯, 2016)

82%老人不知道酸雨的主要成分

Factor	Mean $\pm$ S.D.
酸雨的主要成分是雨水中含有硫酸，您覺得正確嗎？(非常正確請選 5, 還算正確請選4, 不知道請選3, 不太正確請選2, 非常不正確請選1)	3.4 $\pm$ 1.1



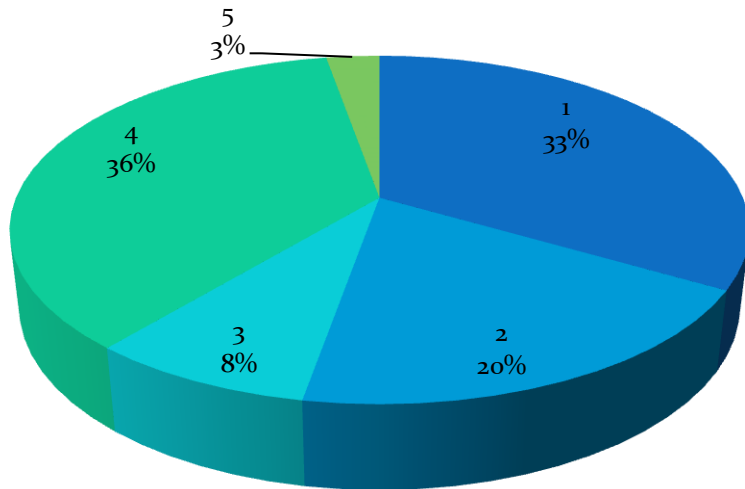
1. 非常正確 17% + 還算正確29%
= 46%

2. 不太正確10% + 非常不正確8%
= 18%

3. 不知道 佔 36%

47%的老人對於手工肥皂的成份 具有迷思概念或不了解

Factor	Mean $\pm$ S.D.
"一般市面上的肥皂，化學成分很重，手工肥皂內則不含化學成分"，以上這句話，您覺得正確嗎？(非常正確請選 5, 還算正確請選4, 不知道請選3, 不太正確請選2, 非常不正確請選1)	3.9 $\pm$ 1.2

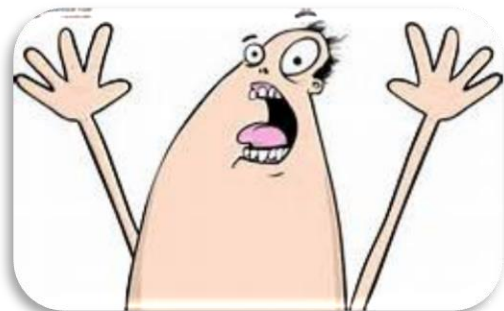


1. 非常正確 3% + 還算正確36%
= 39%
2. 不太正確20% + 非常不正確33%
= 53%
3. 不知道 佔 8%



減廢、減量後，
「化學」從此與人們更親近了嗎？





化學太恐怖？



黑心食品？驚爆營養午餐用「化學藥水」煮飯

[首頁](#) [新聞總覽](#) 營養午餐米食「加料」？ 15校急換糧商

_ 2015-10-01 10:39

人氣 874 評論數 0

營養午餐米食「加料」？ 15校急換糧商

[#政策](#) [#學區](#) [#地方](#) [#營養午餐](#) [#化學藥劑](#) [#甫洲米食](#)

記者梁雅雯、蔡容喬、陳宏睿、陳雨鑫／連線報導

高雄市大寮區甫洲米食遭爆在營養午餐米飯中添加有害化學藥劑，高雄檢方昨表示，經會同衛生局稽查，確有發現食品添加物「鮮保利」，但未查獲非法食品添加物；而十五所學校如驚弓之鳥，暫停向甫洲買米飯。

甫洲米食負責人吳宗霖喊冤說，該公司的白飯沒有添加物，只有地瓜飯、雜糧飯等添加**VN-101**、**VN-103**，這些都是衛福部許可的食品添加物，且只有在外燴等業者要求下才添加，因地瓜飯等易腐酸，添加後可延長保存時間。吳宗霖說，這些添加物成本高，賣給學校的飯不可能貴，該公司供應營養午餐的米飯不論白飯或地瓜飯，統統沒添加。

原文網址: 營養午餐米食「加料」？ 15校急換糧商 | 好房網News | 關心您住居的房地產新聞

<https://news.housefun.com.tw/news/article/277935108747.html>

甫洲使用的**添加物「鮮保利」VN-103和VN-101**，在衛福部網站被分類為「調味劑」，但俱有抑菌效果，食藥署食品組科長鄭維智解釋，添加鮮保利目的是降低米飯的pH值，提高酸度，抑制微生物生長，以延長保存期限，食藥署判定可合法使用。

甫洲 米食使用的複方添加物 (用以防腐功能，法規上被歸為「調味劑」)	
VN-101主成份	醋酸鈉（無水）、脂肪酸蔗糖酯
VN-103主成份	醋酸鈉（無水）、反丁烯二酸 - 鈉 脂肪酸蔗糖酯、酵素製劑

甫洲使用的這兩種添加物都是複方，鮮保利VN-103和VN-101是添加物的品名，裡頭的單方添加物都有取得食藥署的食品查驗登記，具有許可證字號，衛福部並未要求複方食品添加物辦理查驗登記，因此才會出現《壹周刊》影片中沒有許可證字號的情形，不過此款添加物有按照法規，登錄在食藥署建置的「食品業者登錄平台」，食藥署初步判定業者沒違法。

根據食藥署網站，甫洲是向國內知名添加物大廠振芳食品公司購買「鮮保利」，振芳公司員工曾先生表示，不清楚業者用在什麼用途，但添加物都是經由衛福部核准合法使用，其實鮮保利作用原理就像壽司飯裡面加了醋，可以保存比較久一點，被列為調味劑是因鮮保利帶有酸味。白米飯則端看當天烹煮的狀況以及時間、學校的需求量有多少等來評估，平均一公斤米飯會添加5.7公克的複方食品添加物。

所以，什麼是素養？

1. 因了解而不盲從 (從眾現象)
2. 從生活中學習，塑造獨一無二的自己 (真實學習)
3. 保持深入發掘真相的科學態度 (真相)
4. 因尊重與愛護，自發趨向友善環境的綠色化學 (聯合國)

永續發展

- 可持續發展（Sustainable Development，SD）又稱為永續發展。
- 指在保護環境的條件下既滿足當代人的需求，又以不損害後代人的需求為前瞻的發展模式。
- 為環境教育最終目標。

環境教育

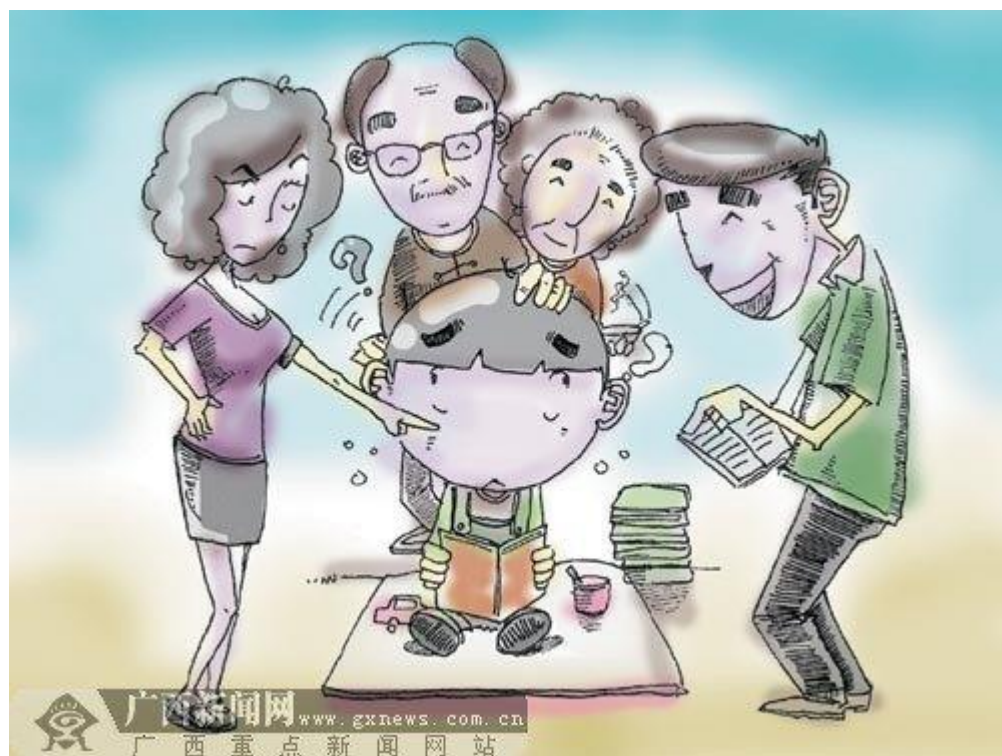
- 環境教育 (Environmental Education)
 - (1)在真實環境中進行教育
 - (2)教育有關環境的知識、態度、技能
 - (3)教會人們相關的知識、技能、態度以解決當前和預防未來的環境問題

綠色化學 vs. 12年國教

- 在產生目的產物的過程中充分利用原料及能源，減少有害物質的釋放。
- 將反應的效率達到最高，損耗降到最少。
- 對環境的傷害降到最低。
- 有趣、與課程結合、與生活相關

減廢、減量、再生循環

綠色化學 vs. 12年國教素養養成



能源較具示範

有獎徵答

你知道汽車的電瓶長什麼樣嗎？



鉛蓄電池 樣本

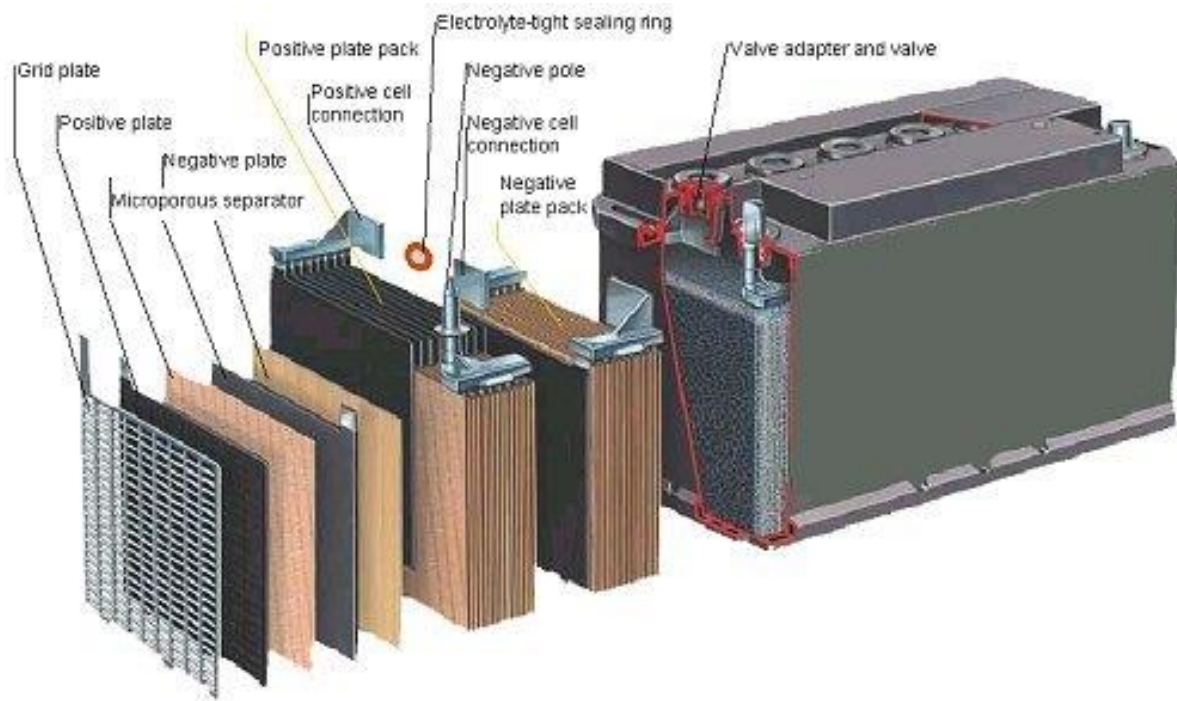


鉛蓄電池理論

陽極反應： $\text{Pb}_{(s)} + \text{SO}_4^{2-}{}_{(aq)} \rightarrow \text{PbSO}_4{}_{(aq)} + 2\text{e}^-{}_{(aq)}$

陰極反應： $\text{PbO}_2{}_{(s)} + \text{SO}_4^{2-}{}_{(aq)} + 4\text{H}^+{}_{(aq)} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{PbSO}_4{}_{(s)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$

總反應： $\text{Pb}_{(s)} + \text{PbO}_2{}_{(s)} + 2\text{H}_2\text{SO}_4{}_{(l)} \rightarrow 2\text{PbSO}_4{}_{(s)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$



由尿布，看見旗山

在地化 綠色化學 課程



水質檢測實作課程內容試教（圓富國中）



Content: _____ Date: _____

3/9 矽膠吸水性：第一次，量5克，以沸
的水會有滋滋的聲音，吸水速度慢，吸水量
少。第二次

	水量	狀態	水量
丙烯酸鈉	2克	立即吸收	
(5g)	4克	"	
	6克	"	77g 0.8g
	8克	"	82g 0.8g
	10克	"	
小結	12克	"	84g "
丙烯酸鈉吸水18倍	14克	"	86g "
	22克	"	88g "
	24克	略有顆粒	90g 飽和
	32克	略有顆粒	
	34克	略有顆粒	
	42克	較溼	
	44克	較溼	
	52克	較溼	
	54克	較溼	
	62克	吸水力較弱	
	64克	"	
	72克	"	

Concise style

已徵得學校、教師、學生本人同意，公布學校名稱及照片，並特此感謝

汙水課程試教（大仁國中）



已徵得學校、教師、學生本人同意，公布學校名稱及照片，並特此感謝

帶領圓富國中學生開發汙水水災防治包(新型專利申請中) 聚丙烯酸鈉



已徵得學校、教師、學生本人同意，公布學校名稱及照片，並特此感謝



已徵得學校、教師、學生本人同意，公布學校名稱及照片，並特此感謝

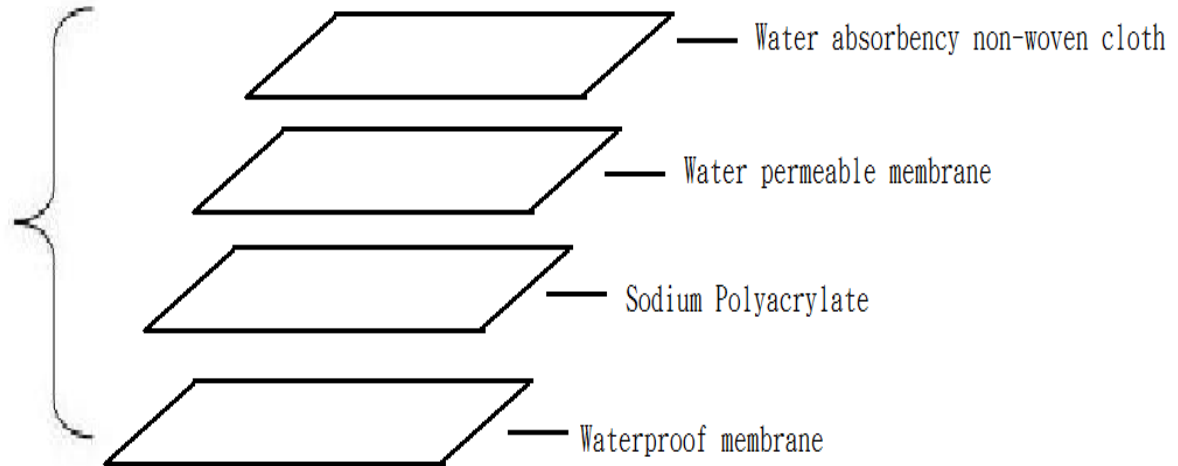
由尿布，看見旗山 (可循環利用水災防治包)

Lin, S.,-H., Chen, S.-M., & Huang, C.-F. (2016). Using Creative Water Reuse Earth Bag to Prevent Flood Disaster. *Advances in Environment Research*, 96, 26-30. (EI)

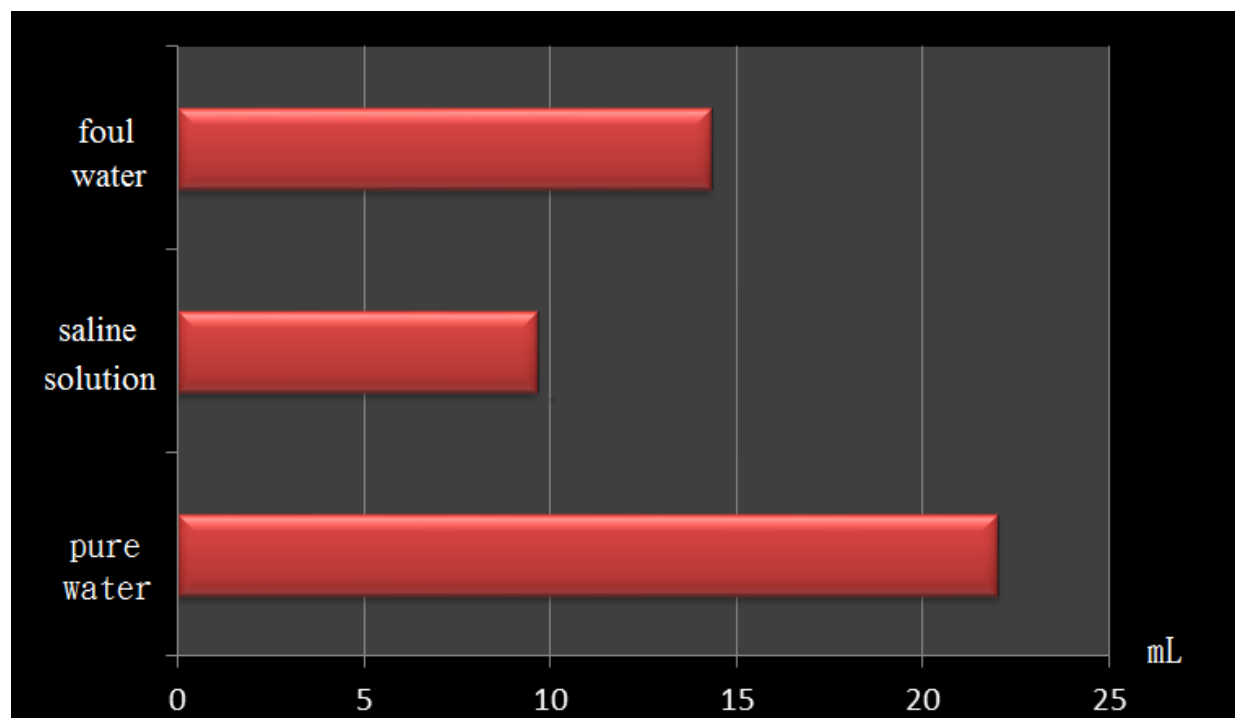
Four Layers of Creative Water Reuse Earth Bag



Creative Water Reuse Earth Bag



Different Kinds of Water	Millilitre of Water/ per gram of Sodium Polyacrylate
Pure Water	22.0 Millilitre
Saline Solution	9.8 Millilitre
Foul Water	14.3 Millilitre

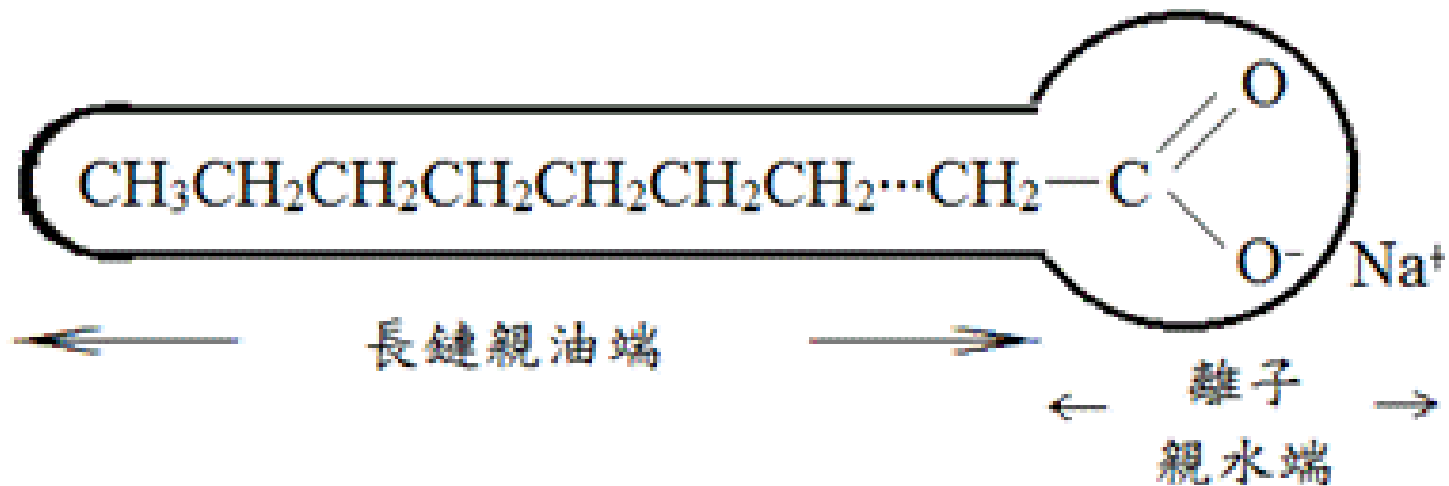


動手做科學 - 乳液的秘密

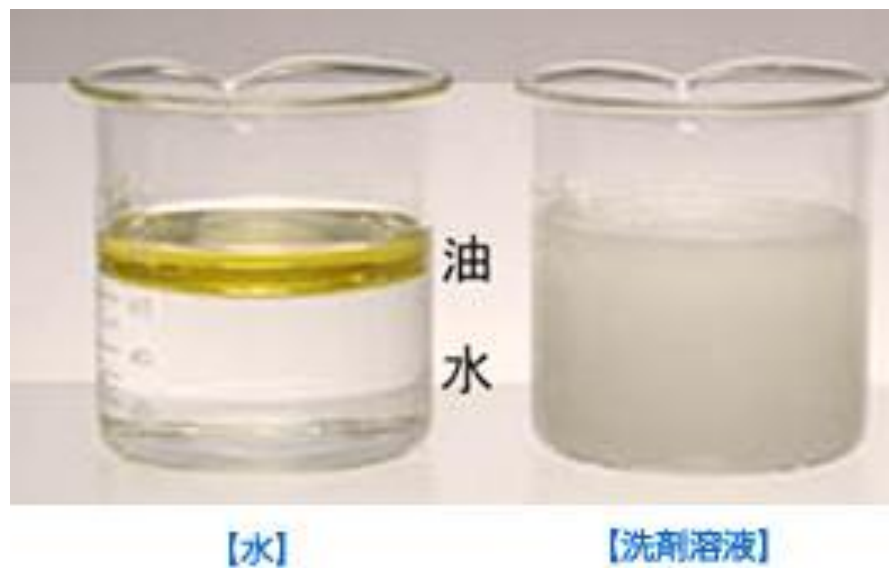
授課教師
黃琴扉

乳液的功能

- 皮膚為什麼光滑白晰了？
- 乳液－油、水比例＋乳化劑



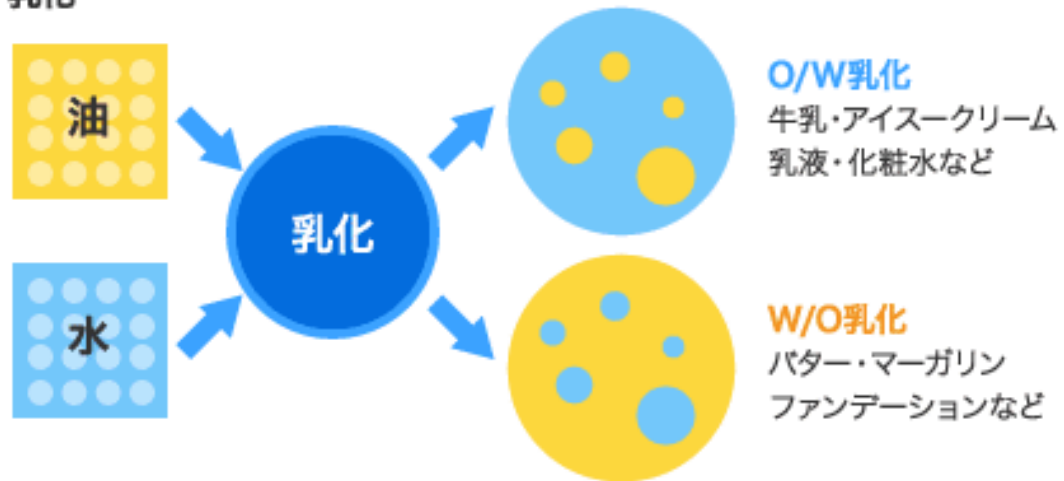
乳化原理



[https://tw.images.search.yahoo.com/search/images;_ylt=AwrsBnf5ijxYui8A_2Jt1gt.](https://tw.images.search.yahoo.com/search/images;_ylt=AwrsBnf5ijxYui8A_2Jt1gt)

乳化原理

乳化



https://tw.images.search.yahoo.com/search/images;_ylt=AwrsBnf5ijxYui8A_2Jt1gt;_

白製乳液

- 器材與藥品
- 乳液盒 1個
- 咖啡攪拌棒 1支
- 簡易乳化劑：5咖啡攪拌匙（使用咖啡攪拌棒來取用）
- 杏桃核仁油：1 瓶蓋
- 純水：加滿
- 天然精油：2滴
- 天然葡萄籽抗菌劑：5滴
- 玻尿酸液(1%玻尿酸原液)：3咖啡攪拌匙（使用咖啡攪拌棒來取用）
- 使用期限：6個月

步驟

- 將1瓶蓋杏核油置入乳液瓶內
- 將純水加到8分滿
- 放入5匙(咖啡攪拌棒)乳化劑
- 加入3匙(咖啡攪拌棒)玻尿酸液
- 加入2-3滴天然精油
- 加入3-5滴天然葡萄籽抗菌劑
- 利用攪拌匙將所有內容物攪拌均勻，即可得完成

- 備註：以上步驟，不用區分順序

分子料理解密

- 器材與藥品
- 海藻酸鈉(食品級)
- 氯化鈣(食品級)
- 純水
- 果汁
- 篩網
- 針筒

把綠色概念融入化學 把化學帶回生活



綠色化學在12年國教下的創意教學

THANK
YOU!

國立高雄師範大學
科學教育暨環境教育研究所
黃琴扉 助理教授