

2024年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

普高組 成果報告表單

題目名稱:魔法般的泡泡:調配泡泡水與甘油,探索泡膜的神奇穩定性

一、摘要

自探究實驗課程,激發我們對泡泡水成分比例進行更深入的探討。我們將不同甘油和泡泡水比例之皂膜透過靜置的持續時間和向皂膜投入幾顆彈珠後會破裂之數據做為比較媒介。發現甘油比例越高,皂膜呈現持續時間越穩定,且與彈珠掉落數較無關聯。透過實驗,我們不僅能擴展對泡泡科學的認識,還可以培養實驗設計、數據分析和問題解決能力,同時也有助於我們應用所學知識解決實際問題。

二、探究題目與動機

(一)探究題目:泡泡水與甘油比例對泡膜穩定度的影響

(二)動機:

探究實驗課程中,我們發現泡泡水和純水在不同比例組成下對皂膜強度有顯著影響。進一步探討過程發現網路上有許多資料指出,將甘油加入泡泡水可以增加皂膜的持久性,這激發我們對泡泡水成分比例進行更深入的探討。

泡泡科學背後蘊含豐富自然原理,而皂膜穩定性受到多種因素影響,包括表面張力、溶液中的添加物等。我們將尋找出穩定的皂膜比例,並探討不同比例之泡泡水與甘油對皂膜強度和持久性的影響。

三、探究目的與假設

(一)探究目的:探討甘油與市售泡泡水調配後形成的皂膜最穩定的比例

(二)假設:甘油在泡泡水的比例中愈高,皂膜愈穩定

甘油本身分子間氫鍵數較多,具較強黏滯性。故推測這種黏滯性可以在泡泡水中形成一層薄膜,阻止水分子過快流失。泡泡形成時,以甘油作為添加物,與泡泡水中的水分子相互作用,增強皂膜穩定性。

四、探究方法與驗證步驟

(一)實驗一:測量不同比例之甘油與泡泡水皂膜靜置持續時間

1. 依表(一)比例在燒杯中調配泡泡水與甘油,並充分攪拌均勻
2. 分別倒入個淺盤中
3. 用皂框拉出皂膜,並紀錄皂膜破裂時間

(二)實驗二:測量不同比例之甘油與泡泡水彈珠調落後不破次數長條圖

1. 架設皂膜及彈珠位置如圖(一),彈珠位置到皂膜為30cm
2. 依表(一)比例在燒杯中調配泡泡水與甘油,
並充分攪拌均勻
3. 分別倒入個淺盤中

圖(一)



4. 分別用皂框拉出皂膜, 每三秒投下一顆彈珠

5. 紀錄不同比例下, 第幾顆彈珠會破

比例(泡泡水:甘油)	10 : 0	9 : 1	8 : 2	7 : 3
泡泡水(ml)	100ml	90ml	80ml	70ml
甘油(ml)	0ml	10ml	20ml	30ml

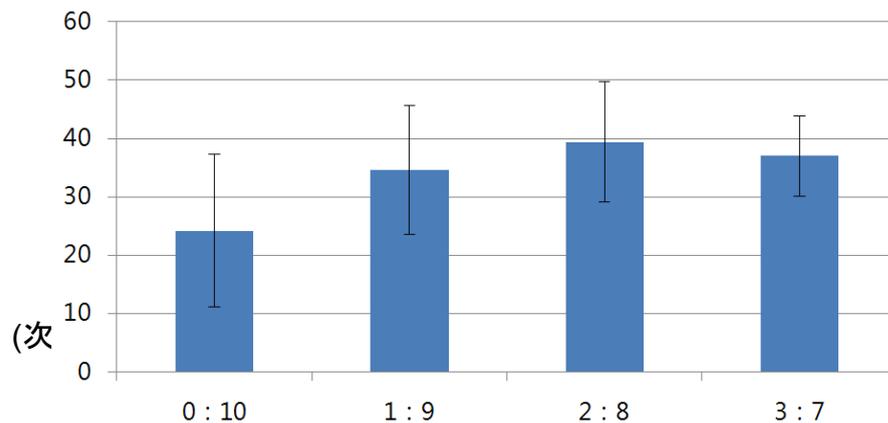
(表一)測量甘油與泡泡水皂膜之比例

五、結論與生活應用

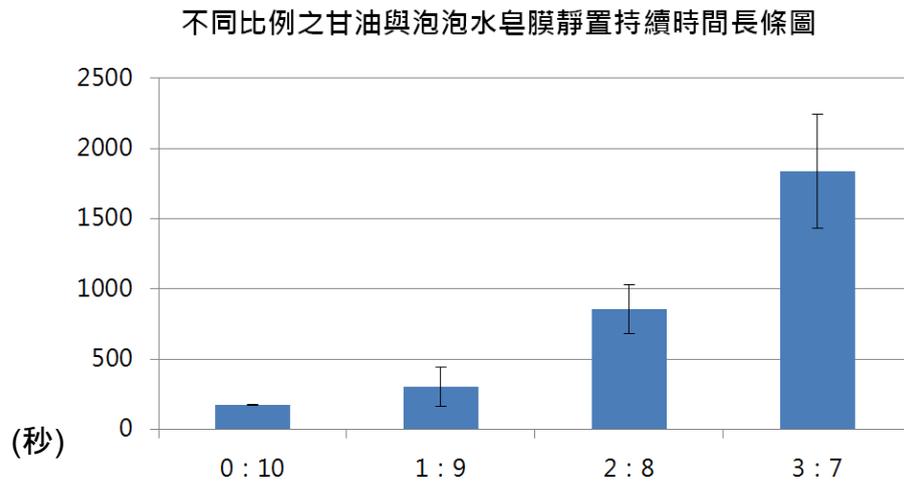
結論:

1. 甘油的比例越高, 泡沫能存在的時間就越長且越穩定。
2. 以0.15作為顯著水準後, 利用數據計算P值發現, 實驗一具顯著差異, 而實驗二則無顯著差異。
3. 未來對於泡泡水的相關研究可以作為參考, 藉此深入理解甘油份子的特性, 以及如何讓泡泡水更加穩定。

不同比例之甘油與泡泡水彈珠調落後不破次數長條圖



(圖二)實驗一：測量不同比例之甘油與泡泡水皂膜靜置持續時間結果



(圖三)實驗二：測量不同比例之甘油與泡泡水彈珠調落後不破次數長條圖結果

	p值
0 : 10 VS. 1 : 9	0.12453
0 : 10 VS. 2 : 8	0.01061
0 : 10 VS. 3 : 7	0.00947
1 : 9 VS. 2 : 8	0.04729
1 : 9 VS. 3 : 7	0.00961
2 : 8 VS. 3 : 7	0.04051

(表二)實驗一：測量不同比例之甘油與泡泡水皂膜靜置持續時間之P值

	p值
0 : 10 VS. 1 : 9	0.16275
0 : 10 VS. 2 : 8	0.07887
0 : 10 VS. 3 : 7	0.04564
1 : 9 VS. 2 : 8	0.21635
1 : 9 VS. 3 : 7	0.36841
2 : 8 VS. 3 : 7	0.37394

(表三)實驗二:測量不同比例之甘油與泡泡水彈珠調落後不破次數之P值

生活應用:

以上探究實作內容可應用於娛樂與教學活動中,讓使用者能夠享受更長時間的玩樂,並從而深入理解表面張力等化學原理,增加實驗技能和觀察力。

此外,洗車時,添加甘油到泡沫中可能可增加泡沫穩定性,提高清洗效率。

參考資料

一、洪瑋駿、洪瑋澤(2013)。泡泡的世界。中華民國第 53 屆中小學科學展覽會作品說明書。<https://twsf.ntsec.gov.tw/activity/race-1/53/pdf/030108.pdf>

二、李夢筑、黃晴(2006)。泡泡造反了—反泡泡之形成、存活與破滅之物理特性探討。中華民國第四十六屆中小學科學展覽會作品說明書。

<https://twsf.ntsec.gov.tw/activity/race-1/46/senior/0401/040118.pdf>

三、許良榮、吳筱婷(2007)。科普活動設計:以「泡泡世界」為例。科學教育月刊

<https://api.lib.ntnu.edu.tw:8443/server/api/core/bitstreams/1d87e3a6-4196-40e0-b2f7-fa16821d798b/content>