



# 泡泡魔法

2024.07.13 小學四年級

小組成員：彭珊珊、吳鎮同、楊嘉汐、劉孟葳、馮曉盈、譚泳桐、莊瑩、黃美琪、林俊瑋、賴朗然、張笑侃、張聰、梁安琪、郭淳昕、陳芷晴、黃心茹、鄭芷穎、李芷晴、吳嘉希

指導教授：向天屏教授、魏冰教授

# 小組



四個同學為一組

順時針依次為1、2、3、4號學生

順時針分別為一、二、三、四、五組

# 課堂規則



聽到**拍掌**時，停止手中在做的事情，跟隨老師拍掌



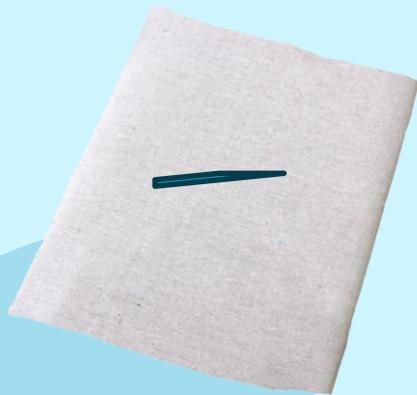
先舉手，後發言



當你寫完書法或吃完飯後，  
發現白色的衣服沾到**筆跡**或  
**醬料**，你該怎麼做？



# 清洗實驗



被【 油性筆 】弄髒  
的衣物

會發生甚麼？



x白洗潔精

# 清洗實驗

材料分工

1號同學

領取衣物

2號同學

領取洗滌劑

3號同學

領取水

4號同學

領取水



# 一起動手清洗吧！

## 分工

1號同學

觀察並記錄3號同學  
的清洗過程

2號同學

觀察並記錄4號同學  
的清洗過程

3號同學

清洗一份衣物

4號同學

加入洗滌劑後，  
清洗一份衣物



一起動手清洗吧！

05:00

## 步驟

步驟一：  
在水盆裏用清水洗一份布料

步驟二：  
在水盆裏加入5滴洗滌劑，洗第二份布料

注意：兩份布料盡可能相同手法



# 討論

00:59

小組討論，你們發現了甚麼？

解決問題並分享研究發現





# 想一想

這節課我們想研究：洗滌劑如何清洗衣服？



洗衣液直接溶解污漬？



洗衣液幫助污漬溶解到水中？



## 科學探究的一般過程？

發現  
問題



提出  
假設



驗證  
假設



解決  
問題



# 想一想

發現問題

這節課我們想研究：洗滌劑如何清洗衣服？

提出假設



洗衣液直接溶解污漬？



洗衣液幫助污漬溶解到水中？





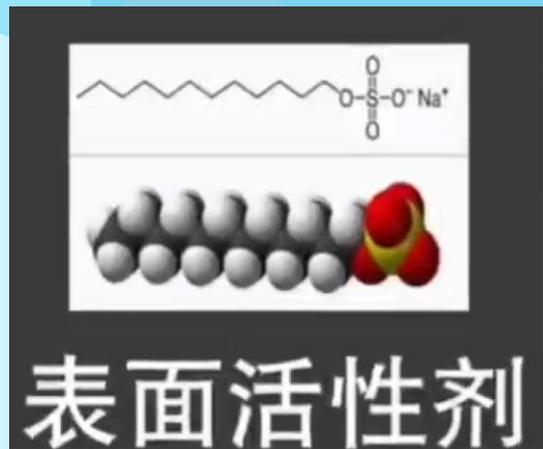
这是你的衣服

# 疑問



實驗是什麼類型的污漬？

洗衣液的主要成分是什麼？





# 讀一讀



→ 表示為一組

1號同學

(領取閱讀資料)

2號同學

3號同學

(領取閱讀資料)

4號同學



# 讀一讀

請1、2、3組的同學來讀

家用洗滌劑是表面活性劑（用於溶解油脂）、研磨劑（用於沖洗）、螯合劑（用於抵消有助於水硬度的離子的影響）、氧化劑（用於漂白）、酶（用於降解脂肪、蛋白質或複合碳水化合物）、色素、香料、螢光增白劑、緩衝物質（用於穩定 pH 值）和許多其他穩定成分的複雜混合物。





# 讀一讀

## 請4、5組的同學來讀

在家用洗滌劑中，表面活性劑對衣物的清洗起到了巨大的作用。

表面活性劑（“表面作用劑”）是降低液體表面張力和兩種液體之間的介面張力的潤濕劑。

表面活性劑是結構非常多樣化的有機化合物。

表面張力簡單來說，就是作用在液體表面，使液體表面積縮小的力量。

介面張力：可存在于液體與液體、液體與固體等表面

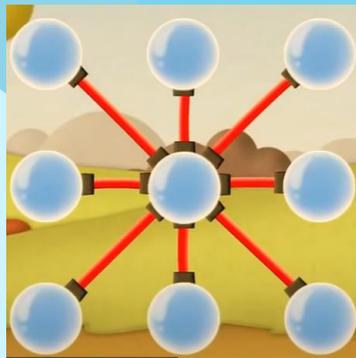
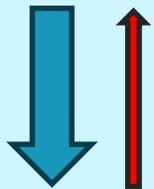
表面張力：只存在于液體的表面,是液體分子相互作用的力

有機化合物：由碳和氫等元素構成的化合物

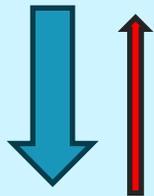
# Why are drops spherical?



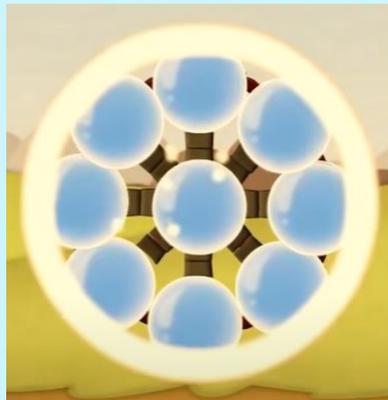
水分子受到的拉力越大



表面張力越大



“圓”越小



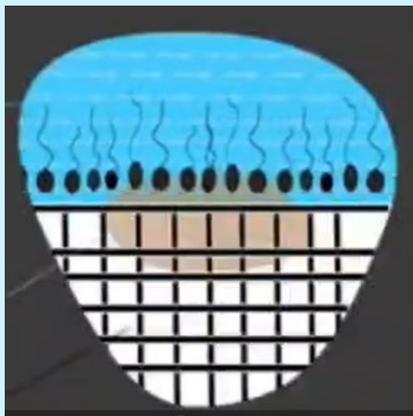
# 解決問題



主要成分

CCCCCCCCCCCCCCCCCCOS(=O)(=O)[O-].[Na+]

表面活性剂



作用



影響



改變介面張力

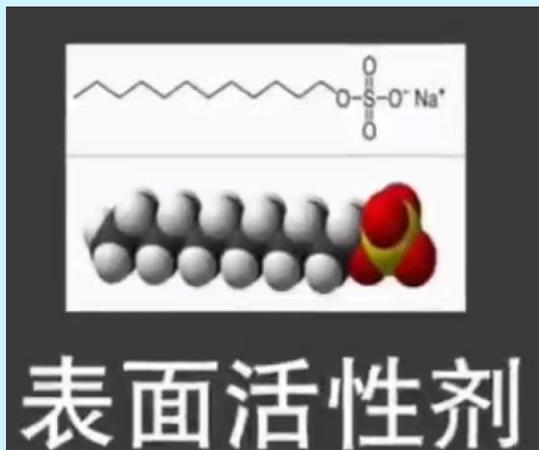


使油污容易溶於洗滌劑溶液，方便清洗

# 疑問



洗衣液的主要成分是什麼？



是增大還是減小  
介面張力呢？ 🤔

表面活性劑有什麼作用呢？

## 改變介面張力

布料 溶液

# 發現問題 → 提出假設

- 洗滌劑究竟是（減小/增大）水的介面張力？
- 有什麼可以改變水的介面張力大小？

材料：潔淨同等大小硬幣若干

塑膠滴管若干（3mL）

塑膠托盤（用於放置硬幣）

紙杯

自來水

0.9%的鹽水（鹽：水  $\approx$  1 勺：110勺）

洗滌劑溶液（洗滌劑：水 = 1 勺：9 勺）

# 硬幣實驗

小組分工

1號同學

負責滴水

2號同學

領取工具並分發

3號同學

負責記錄以及計算平均數

4號同學

負責數水滴

負責維持秩序，觀察實驗  
并且準備上臺報告

## 驗證假設

# 硬幣實驗

10:00

### 步驟一

$$\text{平均數} = \text{總數量} \div \text{總份數}$$

- 分別在硬幣上用塑膠滴灌滴加水、洗潔劑溶液、0.9%的鹽水進行對照實驗
- 觀察液體表面形態

### 步驟二

- 持續滴加至硬幣表面液珠破壞
- 在工作紙上記錄潔淨硬幣上所能承載的最大液珠對應的滴數

### 步驟三

- 分析洗潔精、鹽的加入對水的表面張力是否存在影響

# 小組討論並請每組**2**號同學分享

- 我們是第幾組.....
- 我們探究的是.....
- 我們的假設是.....
- 我們的發現是.....

看到了什麼呢？數據是什麼呢？

00:59



# 解決問題 實驗總結

洗滌劑水的滴數比清水的滴數要少

拉力小



洗滌劑減小水的表面張力

鹽水的滴數比清水的滴數要多

拉力大



鹽水增大水的表面張力



# 活學活用

洗的時候看到了什麼？



從硬幣實驗中得知.....

- 洗滌劑可以降低水的表面張力
- 拉力減小
- 所以會產生泡泡

# 動手操作：泡泡書籤

## 所需材料：

- 書籤紙（1人1-2張）
- 色素顏料（每小組3種顏色）
- 洗滌劑（適量）
- 清水（適量）
- 吸管若干支
- 水彩筆5盒



# 用泡泡表現出“自然”

# 10:00

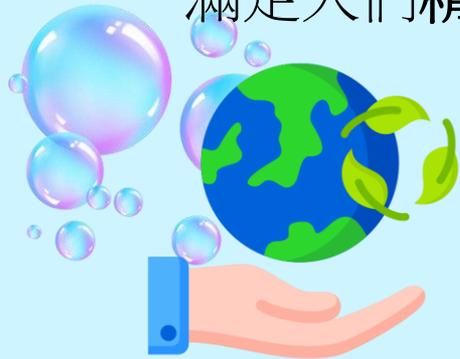
## 步驟：

1. 將洗滌劑，顏料和清水倒入塑膠杯，用吸管攪拌均勻
2. 之後在杯子裡吹出泡泡
3. 可以將泡泡推到書簽上，也可將書簽蓋在塑膠杯上
4. 待泡泡在紙上乾後，可以當作完成，也可在書簽上寫字或者借助泡泡形狀繪畫，製作獨一無二的書簽。

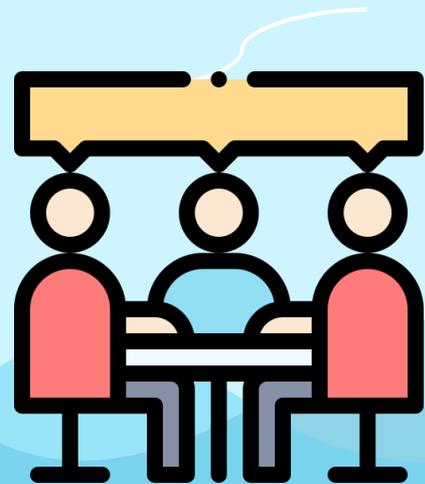


# 透過製作泡泡書簽.....

- 對於介面張力有更深的理解和認識
- 運用**想象力和創造力**利用和處理洗滌劑水，提升物品的美觀度和實用性
- 創意設計亦可讓日常生活更加舒適，提高人們的**幸福感**，滿足人們**精神的追求**



# 總結與分享



# 總結和分享

這節課我們研究的問題是什麼？

洗滌劑的主要成分是什麼？

表面活性劑的作用？

介面張力是什麼？

減小水的介面張力對衣服有什麼影響？

# 總結和分享

科學探究的一般過程？

發現  
問題



提出  
假設



驗證  
假設



解決  
問題



# 思考

有沒有天然的界面活性劑?

使用天然界面活性劑製作的洗潔劑有何好處?





# 問題時間

# 參考資料

[1] Linke, D. (2009). Detergents: an overview. *Methods in enzymology*, 463, 603-617.  
From: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0076687909630342>

[2]硬幣實驗：《曉露成珠-關於表面張力的科普實驗設計》

[https://cid.nju.edu.cn/UpLoad/CompetingFile\\_two/-](https://cid.nju.edu.cn/UpLoad/CompetingFile_two/-)

9999989/1628937432919/%E8%A5%BF%E5%8C%97%E5%B8%88%E8%8C%83%E5%A4%A7%E5%AD%A6-%E7%A7%91%E6%99%AE%E5%AE%9E%E9%AA%8C.pdf

[4] Landeck, L., Baden, L. A., & John, S. M. (2020). Detergents. *Kanerva's occupational dermatology*, 1131-1143. From. [978-3-319-68617-2\\_75.pdf](https://www.springer.com/978-3-319-68617-2_75.pdf) (springer.com)

[5] “泡泡畫作為科學教學媒介，提高兒童的認知能力” Rahayu, S. S., & Waluyo, E. (2015). The Bubble Painting Activity as a Science Teaching Media to Improve Cognitive Skill in Children. *Indonesian Journal of Early Childhood Education Studies*, 4(1), 42-45.

[6]水的表面張力講解視頻（中英字幕）

[https://www.bilibili.com/video/BV1M4411j7jT/?spm\\_id\\_from=333.337.search-card.all.click&vd\\_source=95c6c1ac0843f7a216f660c12a0bd40a](https://www.bilibili.com/video/BV1M4411j7jT/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&vd_source=95c6c1ac0843f7a216f660c12a0bd40a)