

2022 年【全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組 成果報告表單

題目名稱：表面張力的相關探討
一、摘要
使用毛細管上升法，將洗碗精水溶液依據不同溫度和濃度來得到表面張力在管壁上附著的高度，並套入公式內容得到表面張力的值。研究結果發現：洗碗精溶液的濃度愈低，表面張力愈強，洗碗精溶液的濃度愈高，表面張力愈弱。而洗碗精溶液的溫度愈低，表面張力愈強；洗碗精溶液的溫度愈高，表面張力愈弱。
二、探究題目與動機
有一次在自然課時，我們的老師讓我們嘗試在十元硬幣上用滴管將水滴至溢出，累積看各組最多能滴入幾滴水滴。在我們完成之後，老師將洗碗精溶液低至硬幣上，原本成弧狀的水瞬間從硬幣上流到桌子上，讓我們覺得很神奇。於是，經過充分的討論，我們決定要來探究洗碗精和溫度對水溶液的影響。
三、探究目的與假設
一、洗碗精濃度： 據動機的實驗結果觀察，推測為：洗碗精的濃度愈高，表面張力的強度愈弱；反之，洗碗精的濃度愈低，表面張力的強度愈強。
二、水溶液溫度： 熱漲冷縮影響密度，推測為：當溫度升高時，體積變大，液體分子間距變大，表面張力的強度變弱；反之，當溫度降低時，液體分子間距變小，表面張力的強度變強。
四、探究方法與驗證步驟
一、使用毛細管上升法測量表面張力 二、洗碗精濃度(百分比)： 分為 20%、40%、60%、80% 三、洗碗精溫度(攝氏)： 分為 20 度和 50 度 四、毛細管的管徑為 0.5 公分 五、用量筒測出指定的洗碗精和水量，用有兩個孔洞的軟木栓的其中一孔插上毛細管，另一恐皆上空心玻璃棒確保壓力為大氣壓力。另外，用鐵架垂直固定並用尺測量其高度，帶入公式得到表面張力的值。

六、公式：

● 分子

Y：表面張力

h：液體在毛細管中的高度

R：毛細管半徑

P：液體 密度

G：重力加速度

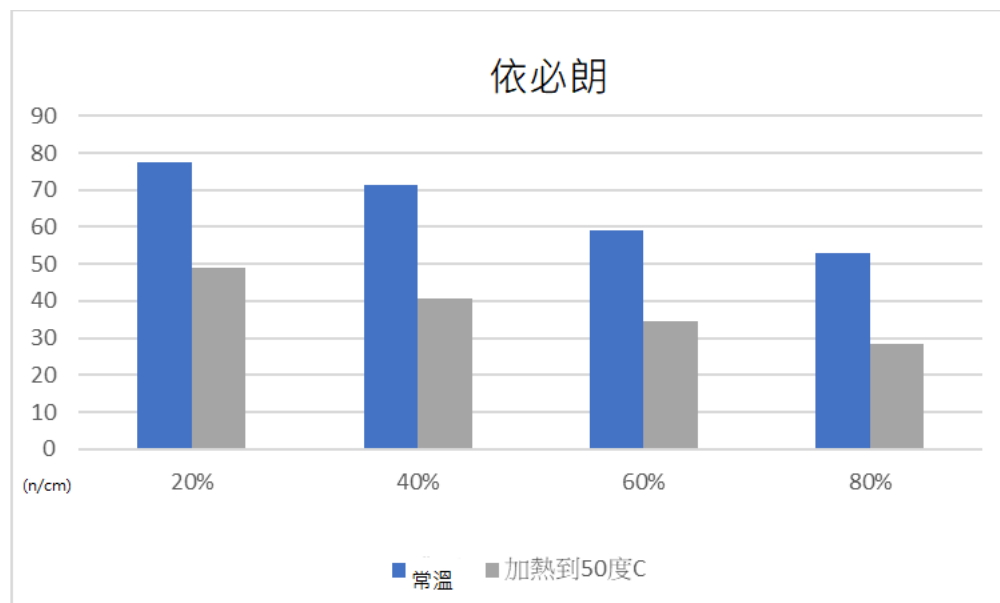
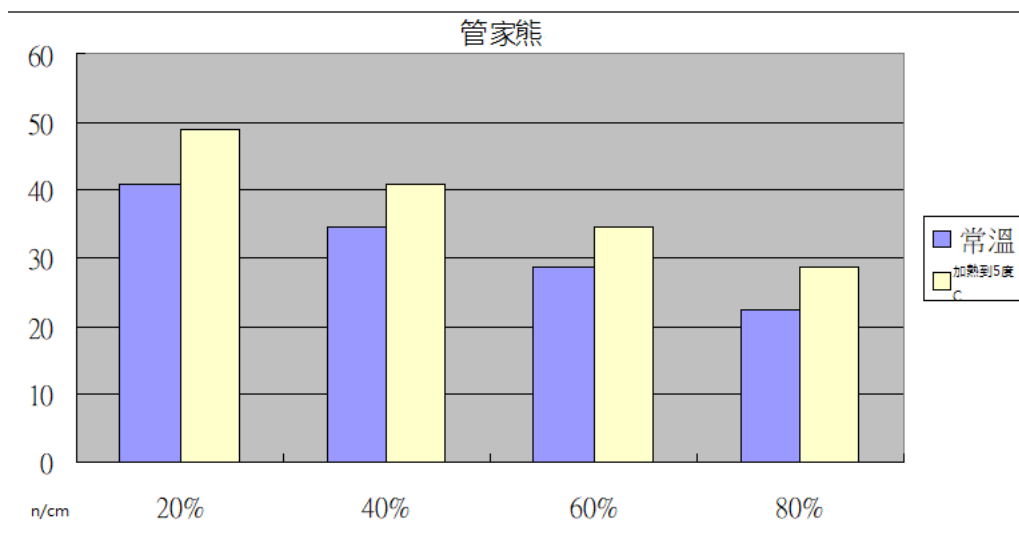
● 分母

三角函數：在計算上視為 1

$$\gamma = \frac{(h + \frac{R}{3})gR\Delta\rho}{2\cos\theta}$$

五、 結論與生活應用

一、 結論：



經過實驗與數據分析，我們發現：在常溫{20 度}的情況下，溶液中洗碗精濃度越低，表面張力越大，反之溶液中洗碗精濃度越高，表面張力越小。當我們把溶液加熱到 50 度時，每個濃度的表面張力較常溫{20 度}高。

這項實驗結果也跟常溫時的結論相同，但有第二項結果：溫度越高表面張力也會提高，所以在清洗油質較少的碗盤時，不妨試試看用冷水洗，那為什麼是清洗油脂較少的碗盤呢？因為如果碗盤油脂較多的話，用冷水洗可能造成油脂較難溶於水，沖洗後摸起來還油油的，所以當今天要洗的碗盤油脂較多的話，用熱水洗可以達到更好的效果，因為水的溫度越高含有的親油基就越多，因此油脂就更容易溶於水中，那洗碗精真的加越多越好嗎？根據我們的實驗結果：是的，因為溶液中的洗碗精濃度越高，溶液表面張力越低，清潔劑更容易破壞表面張力以達到更好的清潔效果。

參考資料

毛細現象-維基百科

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%AF%9B%E7%BB%86%E7%8E%B0%E8%B1%A1>

表面張力-維基百科

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%A1%A8%E9%9D%A2%E5%BC%A0%E5%8A%9B>

表面張力的應用 - 科技大觀園

<https://scitechvista.nat.gov.tw/Article/c000003/detail?ID=a39a983b-db66-4beb-b686-1b7cd6fe799b>