

【2021 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：抽取式衛生紙液體吸收能力探究

一、摘要：

我們研究的題目是市售抽取式衛生紙液體吸收能力差異，主要分成三個面向討論，液體吸收量多寡、液體吸收範圍以及液體吸收快慢。一般認為層數越多，吸收越多、範圍越大、吸收越快，經由實驗結果，衛生紙單張層數越多吸收量越多，符合預期。然而吸收範圍與吸收快慢，未必是單張層數越多者表現較佳。

二、探究題目與動機

每次聽到匡噹一聲就知道有人又不小心打翻東西了，這時候大人們就會飛快地抽出幾張衛生紙並把液體擦乾。市面上抽取式衛生紙種類眾多，我們就想研究不同種類的衛生紙對液體的吸收能力有何差異。究竟哪一種抽取式衛生紙液體吸收能力比較好呢？

三、探究目的與假設



四、探究方法與驗證步驟

研究器材：衛生紙、燒杯、滴管、電子秤、直尺、冰棒棍、長尾夾、平板、奇異筆、鑷子

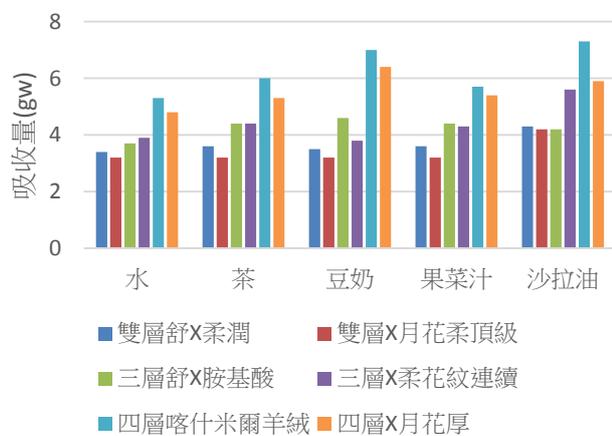


(一)吸收量多寡-測重量：

1.先將液體裝入盤子內，把相同大小的衛生紙放進盤子內吸收液體，吸到整張變濕，用鑷子夾起來，放在電子秤上秤重。

衛生紙 液體	雙層舒 X 柔潤	雙層 X 月 花柔頂級	三層舒 X 胺基酸	三層 X 柔 花紋連續	四層喀什 米爾羊絨	四層 X 月 花厚
水	3.4gw	3.2gw	3.7gw	3.9gw	5.3gw	4.8gw
茶	3.6gw	3.2gw	4.4gw	4.4gw	7.0gw	5.3gw
豆奶	3.5gw	3.2gw	4.6gw	3.8gw	7.0gw	6.4gw
果菜汁	3.6gw	3.2gw	4.4gw	4.3gw	5.7gw	5.4gw
沙拉油	4.3gw	4.2gw	4.2gw	5.6gw	7.3gw	5.9gw

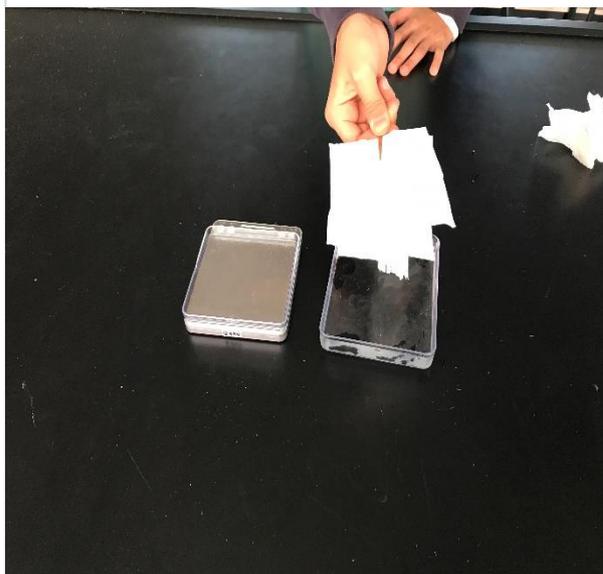
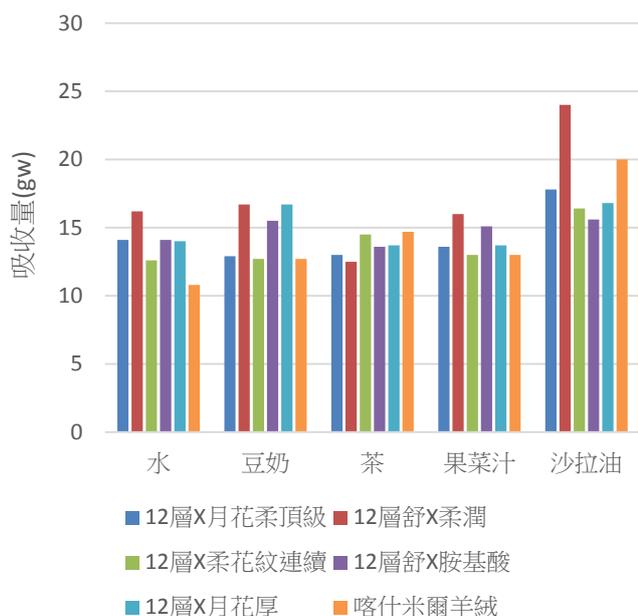
衛生紙-液體吸收量比較



2.十二層衛生紙：把衛生紙疊到相同層數並剪成相同大小，放進盤子內吸收液體，吸到全部變濕，用鑷子夾起來，放在電子秤上秤重。

衛生紙 液體	雙層舒 X 柔潤	雙層 X 月 花柔頂級	三層舒 X 胺基酸	三層 X 柔 花紋連續	四層喀什 米爾羊絨	四層 X 月 花厚
水	14.1gw	16.2gw	12.6gw	14.1gw	14.0gw	10.8gw
茶	12.9gw	16.7gw	12.7gw	15.5gw	16.7gw	12.7gw
豆奶	13.0gw	12.5gw	14.5gw	13.6gw	13.7gw	14.7gw
果菜汁	13.6gw	16.0gw	13.0gw	15.1gw	13.7gw	13.0gw
沙拉油	17.8gw	24.0gw	16.4gw	15.6gw	16.8gw	20.0gw

12層吸收液體能力比較圖

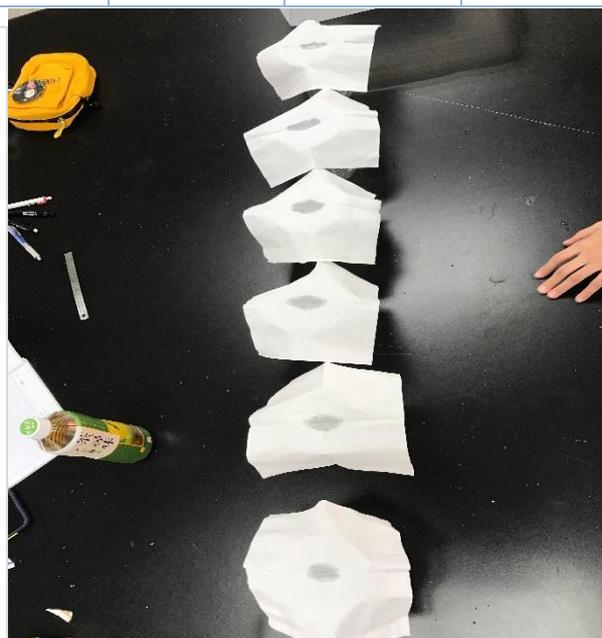
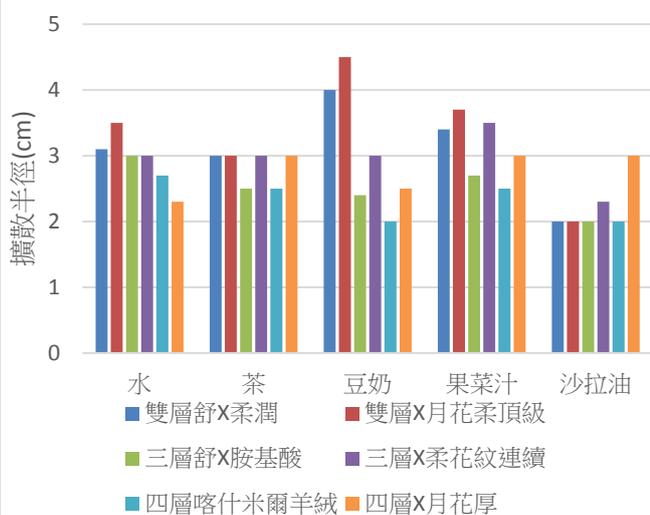


(二)吸收範圍：

1.水平擴散：在衛生紙中間滴一滴液體，再用尺測量擴散半徑。

衛生紙 \ 液體	雙層舒 X 柔潤	雙層 X 月花柔頂級	三層舒 X 胺基酸	三層 X 柔花紋連續	四層喀什米爾羊絨	四層 X 月花厚
水	3.1cm	3.5cm	3.0cm	3.0cm	2.7cm	2.3cm
茶	3.0cm	3.0cm	2.5cm	3.0cm	2.5cm	3.0cm
豆奶	4.0cm	4.5cm	2.4cm	3.0cm	2.0cm	2.5cm
果菜汁	3.4cm	3.7cm	2.7cm	3.5cm	2.5cm	3.0cm
沙拉油	2.0cm	2.0cm	2.0cm	2.3cm	2.0cm	3.0cm

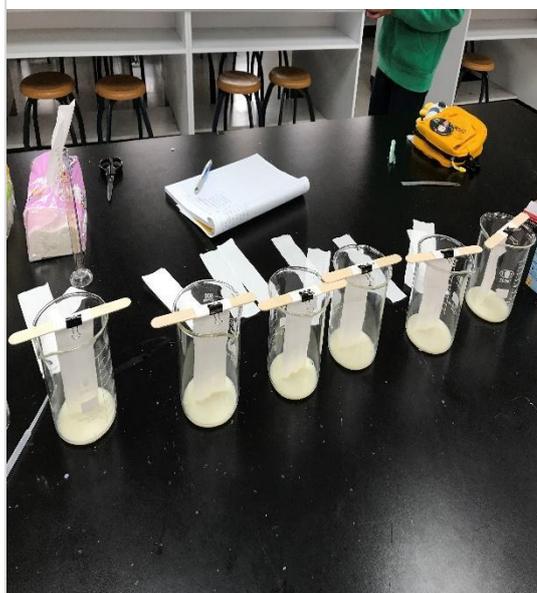
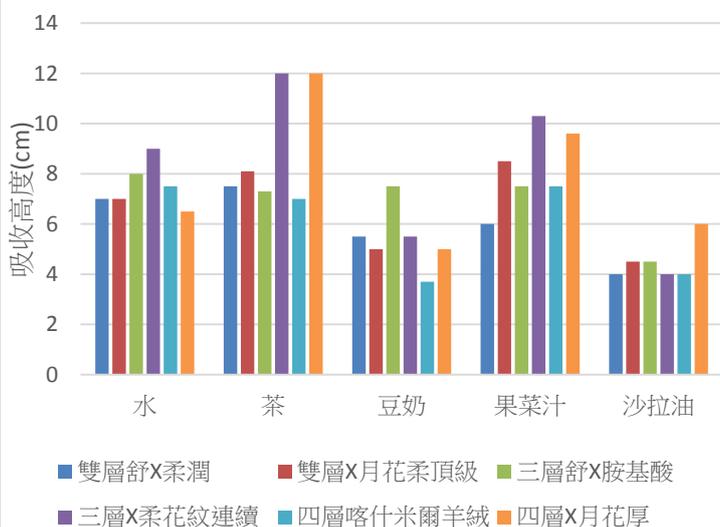
擴散半徑比較圖



2. 測垂直高度：將液體倒入燒杯中，衛生紙剪成大小相同，用長尾夾夾在冰棒棍上，放入燒杯中，測量其吸收高度。

衛生紙 \ 液體	雙層舒 X 柔潤	雙層 X 月花柔頂級	三層舒 X 胺基酸	三層 X 柔花紋連續	四層喀什米爾羊絨	四層 X 月花厚
水	7.0cm	7.0cm	8.0cm	9.0cm	7.5cm	6.5cm
茶	7.5cm	8.1cm	7.3cm	12.0cm	7.0cm	12.0cm
豆奶	5.5cm	5.0cm	7.5cm	5.5cm	3.7cm	5.0cm
果菜汁	6.0cm	8.5cm	7.5cm	10.3cm	7.5cm	9.6cm
沙拉油	4.0cm	4.5cm	4.5cm	4.0cm	4.0cm	6.0cm

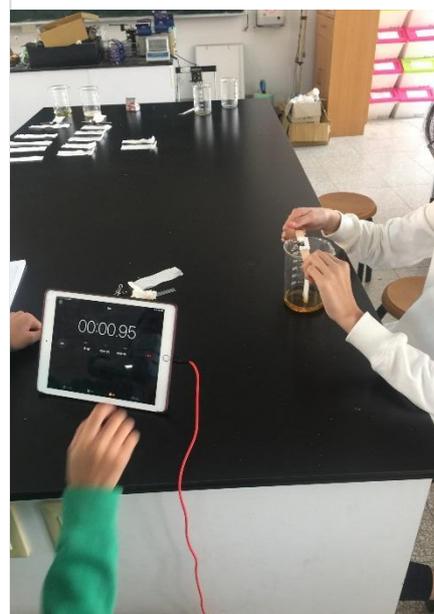
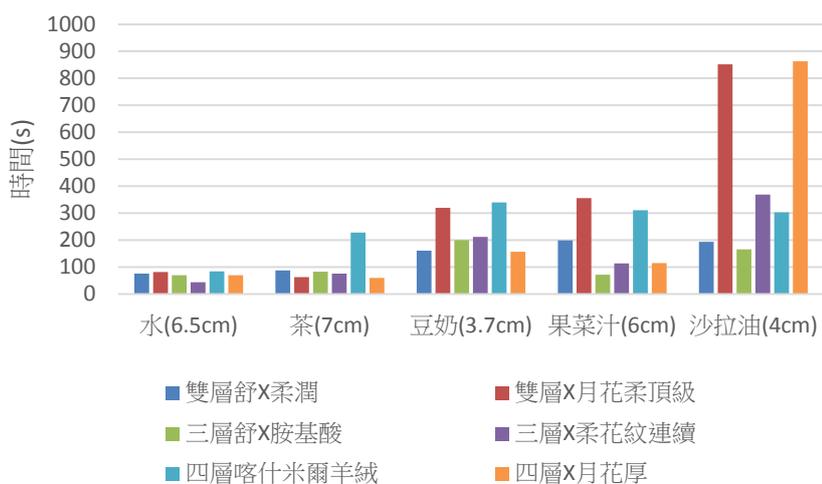
垂直吸收高度比較圖



(三) 吸收快慢-測時間長短：在衛生紙上做記號，衛生紙剪成大小相同，用長尾夾夾在冰棒棍上，放入燒杯中吸收液體，固定吸收高度，測量到達時間。

衛生紙 \ 液體	雙層舒 X 柔潤	雙層 X 月花柔頂級	三層舒 X 胺基酸	三層 X 柔花紋連續	四層喀什米爾羊絨	四層 X 月花厚
水	76s	82s	70s	44s	84s	70s
茶	88s	63s	83s	76s	228s	60s
豆奶	161s	320s	200s	212s	340s	157s
果菜汁	199s	356s	72s	114s	311s	115s
沙拉油	194s	852s	166s	369s	303s	863s

垂直吸收時間比較圖



五、結論與生活應用

(一)討論：

1. 四層衛生紙吸收量較多，雙層吸收量較少，符合一般認知。所以我們設計了疊加張數相同的實驗。
2. 將衛生紙疊加到同為 12 層，再比較其吸收量，雙層的衛生紙在水、豆奶、果菜汁、沙拉油吸收量較多，四層的在沙拉油表現較好。
3. 水、豆奶、果菜汁在雙層衛生紙擴散範圍較大，茶很平均，沙拉油在四層衛生紙擴散範圍較大。
4. 水、豆奶在三層衛生紙吸得比較高，沙拉油在四層衛生紙吸的高度較多，二層衛生紙表現一般。
5. 果菜汁、沙拉油在雙層和四層衛生紙到達相同高度花費的時間較長，三層花費的時間較短。

(二)結論：

根據資料查詢，衛生紙吸收液體的原理其實就是利用毛細作用達到吸附液體的效果，纖維之間的孔隙較小時，可以使其擁有較好的吸收液體之能力。一般人認為層數越多吸收液體能力越好，與我們的實驗相符，除此之外，我們發現除了層數(厚度)以外，衛生紙與液體種類也會影響衛生紙吸收液體的能力，不是想像中的簡單。

而衛生紙的種類，像是衛生紙本身製造過程中的纖維粗細及添加物；液體的種類，像是黏度、密度，均會影響衛生紙吸收液體能力的表現。綜合以上結果，沒有各方面吸收能力皆完美的衛生紙，只有相對比較不同面相吸收能力的時候，才能呈現某些衛生紙的優異表現。

參考資料

你不可不知！衛生紙藏玄機！泛科學 <https://pansci.asia/archives/11181>

