

2023 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：“月”來“月”環保

一、摘要

市售衛生棉，無論內容物是否含天然棉或木纖維，其封包材料、吸水高分子、背膠一定是塑膠製品。本次研究方向為研究衛生棉的組成材料，主要研究方法為顯微鏡觀察內部纖維，並與全球學習與觀測裨益環境計畫微塑膠監測活動（MMPT GLOBE Italia）網站上的纖維影像資料庫比對，確認衛生棉上的纖維種類，最後綜整衛生棉纖維的材料，提出其影響環境的機制，並提供更良好的解決之道，以祈友善地球生態環境。

二、探究題目與動機

研究題目

分析拋棄式衛生棉的成分與探討如何選擇環保性較高的產品

動機

生為女性，從青春期開始就開始使用衛生棉。但從新聞讀到，一次性使用的衛生棉與尿布，已經造成生態環境的沉重負擔。根據推估，台灣廢棄衛生棉一年約 3.5 萬噸，廢棄尿布年產量是 16 萬噸，兩者合計就接近 20 萬噸，相當於生活垃圾量的 3.4% 左右，換算其中塑膠重量，是一筆相當可觀的數字。衛生棉上的塑膠，至少需要 500 年才能分解，分解後，塑膠碎片與有機分子溶於水中，也會經由食物鏈回到人體，造成毒害。因此我們想藉著拆解衛生棉了解其中的構造與成分，分析內部的成分與功用，進而提出對環境友善的方式。

女性最需要的東西之一便是衛生棉，我們希望可以用分析衛生棉的成分比例，來了解如何減緩對地球環境的破壞，共同守護地球。



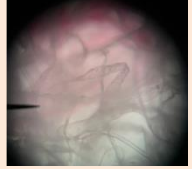







三、探究目的與假設

- 1.用實驗分析的方式，尋找對環境較友善的拋棄式衛生棉
- 2.採用顯微鏡觀察衛生棉中，不同的材質並分析其成分是否來自天然纖維
- 3.量測衛生棉吸水現象的重量變化，觀察吸水高分子的作用
- 4.利用衛生紙模擬沒有吸水高分子時，觀察經血是否易回滲

四、探究方法與驗證步驟

材料：解剖顯微鏡、複式顯微鏡、衛生棉*4（四種衛生棉各一）、
剪刀、秤量紙、電子秤、鑷子、量筒

實驗一 以複式顯微鏡觀察衛生棉內部各層不同纖維，並與國際資料庫比對判斷纖維種類

標準品 品牌 纖維種類	MMPT 資料庫	A	B	C	D
天然纖維	 10 倍	 40 倍	 40 倍	 40 倍	 40 倍
形狀	不規則 扁平長帶狀 偶有分岔	扁平 不規則 帶狀	寬度不均勻 扁平 帶狀	邊緣不規則 扁平 帶狀	扁平 帶狀
人造纖維	 10 倍	 10 倍	 10 倍	 10 倍	 20 倍
形狀	均勻圓柱狀	均勻圓柱狀	均勻圓柱狀	均勻圓柱狀	均勻圓柱狀

實驗二 測量人造纖維和天然纖維重量百分率步驟：

1. 打開衛生棉，用剪刀將最中心剪出 6cm*4cm 長方形
2. 在解剖顯微鏡下，用鑷子將每層分別撕成薄片
3. 取透光的一小片，放到複式顯微鏡下觀察纖維相貌後分類
4. 分出人造跟天然兩大類，且分別秤重後，算出重量百分比

纖維種類 \ 品牌	A	B	C	D
天然	69.1%	33.3%	61.5%	74.8%
人造	30.9%	66.7%	38.5%	25.2%

同一塊相同衛生棉於不同位置的成分會有所差異，我們選擇的是中間主要吸水的部分，因此天然成分會被高估許多，除了 B 之外，其餘天然成分重量百分比都超過 61.5%。但若以

整體衛生棉的人造 \ 天然纖維做比較還是會有所誤差。衛生棉外包幾乎是純人造塑膠，只有內部中央夾層有天然纖維，而本實驗只取正中間區塊做分析，所以塑膠比例會被低估。因此衛生棉的塑膠危害並不亞於日常生活使用的塑膠袋。

為什麼衛生棉中間吸水處的天然成分比例較高？我們認為天然纖維吸水性比人造纖維佳，故需填充人造纖維。下一個實驗我們探究衛生棉的吸水性。



- 上圖左所示，衛生棉中央吸水處的夾層較多天然纖維。
- 上圖右顯示外圍都是人造纖維

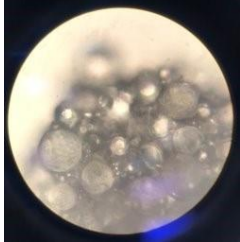


實驗三 測量吸水性步驟：

1. 打開衛生棉，平鋪在桌面上
2. 用量筒測量 36ml 的水
3. 一次全倒入衛生棉中心最厚處
4. 取一張乾燥的衛生紙，吸取表面殘留水分，再取第二張乾燥衛生紙，覆蓋在表面，觀察衛生棉滲水的範圍，比較衛生棉鎖水性差異。



- 衛生棉吸水前，較為扁平。吸水後，中央突起，以衛生紙重壓，並不會回滲。
- A~D 中，天然纖維含量最少的 B，鎖水效果最佳，觀察其加壓的衛生紙最乾燥。

推論天然棉與木漿纖維都是為了增加吸水性，而人造纖維主要是為了封包天然纖維，使之不會散開。而纖維縫隙中勘入的吸水高分子，聚丙烯酸鈉（ASAP），是為了提高吸水性，使衛生棉不易回滲。但是聚丙烯酸鈉是一種人造聚合物，同樣會造成塑膠汙染。

衛生棉鎖水成分	顯微鏡觀察影像	分子結構
<p>吸水高分子顆粒 聚丙烯酸鈉（ASAP）</p>	 <p>40 倍</p>	$\left[\text{CH}_2 - \text{CH}(\text{COONa}) \right]_n$
<p>吸水後照片 以解剖顯微鏡觀察之 形狀為透明不規格顆粒 質地為果凍狀</p>		
<p>若只有天然纖維而 沒有堪入聚丙烯酸鈉粉末， 則無法鎖住水分而會滲出。 例如，照片中衛生紙範例。 因此衛生棉需要加入 人造高分子吸水物質。</p>		

五、結論與生活應用

結論：

想要選擇最環保的拋棄式衛生棉時，可以選擇天然成分較多的產品，降低塑膠汙染。或以重複使用的衛生棉或月亮杯取代，這樣才能達到“月”來“月”環保的目標。

生活應用：

1. 吸水高分子微粒在吸收水之後體積會膨脹，增加垃圾的體積，水分也不會快速蒸發，含水分的垃圾進焚化爐後會加速焚化爐的消耗。
2. 天然纖維比例較高的產品主要功能為吸水，如產品代號 A，鎖水性較差，所以需頻繁更換使用。
3. 人造纖維比例較高，但吸水高分子較多的產品，如產品代號 B，鎖水性較佳，使用時間較長，較為方便。

挑選衛生棉的選擇



3. 若想在月經來的這個月不要製造太多的塑膠垃圾在危害地球，其實有更多的選擇，如：月亮杯、布衛生棉等。



■布衛生棉



■月亮杯

參考資料

1. EMILY CHAN、SANDY HSU 和 CHEN CHEN WANG (2019/11/8)

面膜、茶包、口香糖...這 8 種天天用的東西竟然都有塑膠？

檢自 <https://www.vogue.com.tw/lifestyle/article/2019-11-08-生活裡的塑膠製品> (2023/4/5)

2. 維基百科

檢索衛生棉可以快速吸水(血)的原理是在中間含有高分子吸收體的材質，成分是聚丙烯酸 (2023/1/8) 檢自

<https://zh.wikipedia.org/zhtw/%E8%A1%9B%E7%94%9F%E6%A3%89> (2023/4/5)

3. 楊丞彧(2022/03/08) 衛生棉、尿布年產約 20 萬噸垃圾 促獎勵環保生理用品 檢自

<https://news.ltn.com.tw/news/life/breakingnews/3852871> (2023/4/5)

4. 林心恬(2022/5/10) 環保永續 | 生理、衛生用品該如何環保？聊聊環保永續的選擇及使用方式！ 檢自 <https://hsintienlin.com/?p=864> (2023/4/5)

5. Cher(2021/2/26) 一起加入布衛生棉的世界吧！女孩都該知道的四大優點

檢自 <https://reurl.cc/Q4O7Kb> (2023/4/5)

6. 溫嘉楷(2018/2/26) 花蓮垃圾掩埋場坡坍塌 垃圾入海 檢自

<https://news.pts.org.tw/article/398038> (2023/4/5)

7. 李赫(2019/1/18) 為什麼衛生棉可以做到「超乾爽不外漏」？ 檢自

<https://pansci.asia/archives/152009> (2023/4/5)

8. 全球學習與觀測裨益環境計畫微塑膠監測活動 The GLOBE program (2023/4/5) 檢自

https://www-globeitalia-it.translate.google.com/mmmpt-blog.html?_x_tr_sl=it&_x_tr_tl=zh-TW&_x_tr_hl=zh-TW&_x_tr_pto=sc (2023/4/5)