

材料

- 2 杯新鮮的蔓越莓 (200 公克)
- 1/3 杯溫水 (80 毫升)
- 刀子
- A4 影印紙
- 有蓋子的中等尺寸鍋子
- 剪刀
- 3 杯水 (720 毫升)
- 棉花棒 (或畫筆、棒棒糖紙棍)
- (步驟 7 可能需要更多的水)
- 檸檬汁 (非必須)
- 濾網 (或濾器)
- 陶瓷盤 (或烤盤), 可容納一張 A4 大小的紙
- 小蘇打



安全守則

- 請大人幫忙煮蔓越莓。煮的時候要蓋上鍋蓋，因為讓蔓越莓飄到水面的這些氣囊，也可能讓蔓越莓爆開。等候汁液冷卻後，再讓孩子進行接下來的步驟。
- 你可以嘗試各種不同的紙來做實驗，跟著實驗步驟中的方法，測試如何挑選最適合的紙。
- 把棒棒糖紙棍或棉花棒末端剪開，會變成好用的筆，可搭配隱形墨水使用。

註：用新鮮的蔓越莓做實驗，效果最好。

蔓越莓中的色素對酸鹼很敏感，用它來發現隱藏在紙上的訊息吧！



圖 5. 用蔓越莓汁讓你的隱形訊息現形。

實驗步驟

- 步驟 1：** 把蔓越莓從中間切成兩半，並觀察內部可以讓它飄浮起來的氣囊。(圖1)
- 步驟 2：** 把蔓越莓加到鍋子中，並倒入3杯水 (720 毫升)，蓋上蓋子煮 15 到 20 分鐘。仔細聽，鍋子裡有「啵！啵！」的聲音，因為蔓越莓氣囊內部的空氣受熱爆開了。(圖2、3)
- 步驟 3：** 把煮熟的蔓越莓壓碎，並倒入濾網 (或濾器) 中，過濾後倒入陶瓷盤 (或烤盤)，就可以收集到濃濃的蔓越莓汁。



圖 1. 把蔓越莓從中間切成兩半，並觀察內部的氣囊。



圖 2. 把水加到放有蔓越莓的鍋子中。

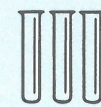


圖 3. 煮蔓越莓，記得蓋上蓋子。



圖 4. 在紙上寫隱形訊息。

- 步驟 4：** 等蔓越莓汁冷卻。如果蔓越莓汁太濃稠了，可以加一點水稀釋，讓蔓越莓汁可以滲入紙張。
- 步驟 5：** 把你想用來實驗的紙剪成條狀，浸泡到蔓越莓汁裡。如果紙保持粉紅色，它就是適合的紙；如果它馬上變成藍色或灰色，那就要找其他紙張再試試看。
- 步驟 6：** 將幾小匙 (約 10 公克) 小蘇打與 1/3 杯 (80 毫升) 的水攪拌均勻，製作隱形墨水。如果小蘇打粉沒有完全溶解也不用擔心，這是正常的。也可以用檸檬汁當隱形墨水。
- 步驟 7：** 使用棉花棒 (或畫筆、棒棒糖紙棍) 當畫筆，沾上小蘇打溶液或檸檬汁，並在紙上寫訊息 (畫圖或寫字)，這可能需要練習，因為一下子就看不見你寫的字了。(圖4) 寫完之後讓紙自然風乾，也可以用吹風機讓紙乾得快。
- 步驟 8：** 把寫有隱形訊息的紙放入蔓越莓汁中，就可以看見隱藏在紙中的訊息了！(圖5)



科學大解密

蔓越莓中的花青素讓蔓越莓有鮮豔的顏色，在自然界中，有這些色素的果實常能吸引鳥類和其他動物來吃。

這些稱作黃酮類化合物的色素，與酸或鹼接觸時會改變顏色。蔓越莓汁非常酸，其中的色素遇到酸會呈現粉紅色，而遇到鹼則會呈現紫色或藍色。

你用鹼性的小蘇打隱形墨水寫字，所以當它碰到蔓越莓汁中的色素時，那些字就會變成藍色。可是，當更多的蔓越莓汁慢慢滲到紙張裡，它會稀釋小蘇打，將蔓越莓的色素又變回原來的紅色，而紙上的文字訊息也會因此消失，看不清楚了。

自然界中有三百多種的花青素，存在於各類水果與蔬菜之中。科學家認為花青素有益身體健康喔！



發揮創造力

- 除了蔓越莓汁，你還可以用哪些天然的酸鹼指示劑來做這個實驗？
- 除了小蘇打和檸檬汁，還可以用什麼材料來製作隱形墨水呢？

溜進瓶子裡的雞蛋

材料

- 1 個玻璃瓶，瓶口略小於一個剝殼的水煮蛋
- 小型或中型的水煮蛋
- 香蕉
- 刀子
- 蠟燭
- 長火柴（或打火機）

大氣壓力像變魔術一樣，將雞蛋推進瓶子裡！

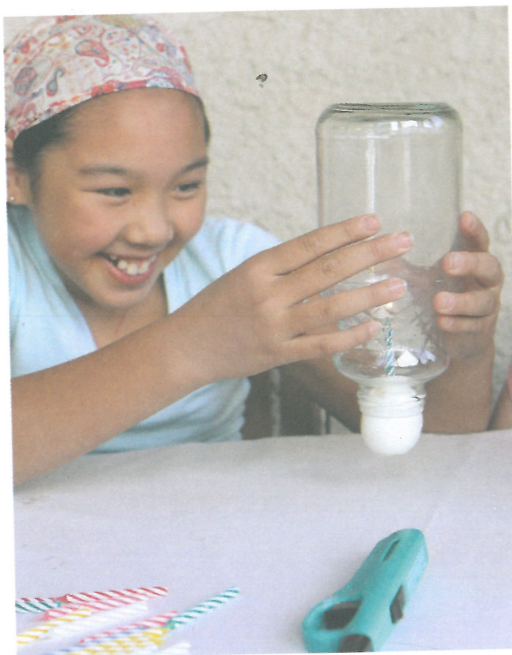


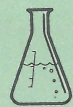
圖 1. 用蛋塞緊瓶口。



圖 2. 蠟燭熄滅，蛋跑進瓶子裡了。

翻轉實驗步驟

- 步驟 1：**剝掉水煮蛋的殼，在水煮蛋較小的尖端上插蠟燭。
- 步驟 2：**點燃蠟燭，將玻璃瓶的瓶口朝下罩住蠟燭，加熱玻璃瓶裡的空氣。
- 步驟 3：**把蠟燭伸進瓶子裡，讓蛋緊緊塞住瓶口，大氣壓力會將蛋推進玻璃瓶裡。（圖1、2）



安全守則

- 因為會使用到火柴或打火機，做這個實驗時要由大人陪同。
- 「翻轉實驗步驟」比較好上手。

標準實驗步驟

- 步驟 1：**將水煮蛋去殼，然後將蛋放置在玻璃瓶瓶口，確認蛋不會輕易掉進瓶子後，先把蛋放在旁邊。（圖3）
- 步驟 2：**切一片香蕉當作燭臺，將蠟燭插在香蕉上然後放進玻璃瓶裡面。
- 步驟 3：**點燃蠟燭，用蛋較小的尖端塞緊瓶口。等瓶子裡的蠟燭熄滅，看看會發生什麼事？如果沒有成功，試試看「翻轉實驗步驟」。（圖4、5）



圖 3. 把蛋殼剝掉。



圖 4. 點燃蠟燭，將蛋放在瓶口。



圖 5. 看大氣壓力將蛋推進瓶子裡。



科學大解密

蠟燭的火會加熱瓶中的空氣，當蛋塞住瓶口，蠟燭因氧氣不足而熄滅，瓶子裡的空氣很快地冷卻，降低了瓶中的空氣壓力，形成局部真空的狀態。這時候，瓶外的空氣壓力比瓶內的氣壓來得高，為了平衡玻璃瓶內外的氣壓，於是瓶外的空氣將蛋推入瓶子裡。