

美麗的劍蘭花——

您知道它有那些奇妙的用途嗎？

初小組化學科第一名

屏東縣枋寮國民小學

作者：周恆忠、吳豐華
等四名

指導教師：陳慶輝、陳永富

一、研究動機

快過年了，街上的花店，正展售著各種美麗的鮮花。一天，我們經過時，看見一種花，長長的莖上，開著朵朵艷麗的紅花，隔天，我們問老師，這種花的名字，「那叫劍蘭」，我想，名字真好聽。接著，我們又問了一些有關劍蘭的問題，老師都一一的回答我們。最後老師笑著說：「既然你們對劍蘭那麼有興趣，何不研究看看哪？」於是我們利用假期，做了一系列有趣的實驗。

二、研究目的

- (一)劍蘭花中含那種顏色？
- (二)劍蘭花汁，會和其他的液體生產作用嗎？這些作用有沒有利用的價值？
- (三)劍蘭除了觀賞外，是不是還有其他的用途？常聽老師說有關於，市場上食品添加物濫用的情形，在這方面，劍蘭是不是能幫我們什麼忙呢？

三、研究器材設備

- (一)器具：試管（架）、玻璃棒、夾子、剪刀、滴管、天平、量筒、燒杯、研鉢、試管、線、培養皿、濾網。
- (二)材料：紅色劍蘭、乙醇、濾紙、檸檬汁、蘇打粉、氨水、醋、硼

砂、漂白粉（亞硫酸氫鈉）。

四、研究方法、結果及討論

(一)萃取劍蘭的花汁：

方法：

- 1.將紅色劍蘭花摘下，剪成碎片，放入研鉢中，加以搗爛。
- 2.將乙醇 30 cc，倒入研鉢中，將花瓣中的色素溶解出來。
- 3.三分鐘，用網子過濾，留下汁液備用。

結果：劍蘭的花汁，是暗紅色的。

(二)觀察劍蘭花汁的顏色：

方法：

- 1.取出濾紙三張。
- 2.將萃取出來的花汁，用滴管一滴、二滴、三滴的，分別滴在各張濾紙上，觀察顏色變化。

結果：劍蘭花汁是暗紅色的，而濾紙上的顏色却分成兩圈，外圈是紫色，內圈是黃色。由此可知，劍蘭的紅色，是由紫色和黃色調和而成的。

(三)劍蘭花汁和氨水、蘇打水、醋、檸檬水，會產生作用嗎？

方法：

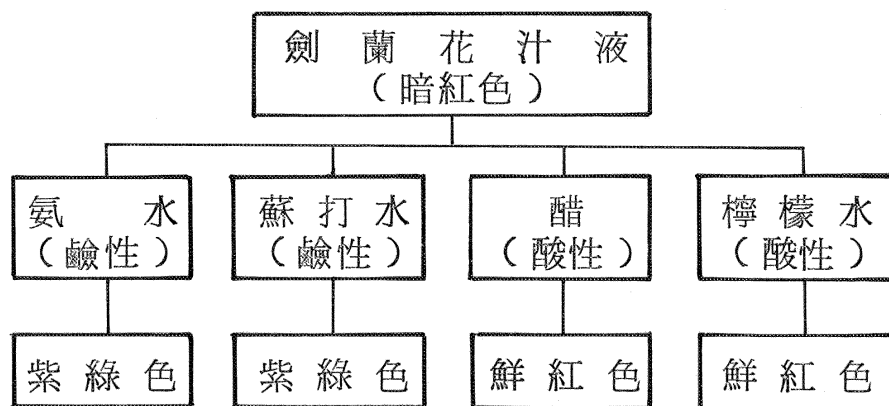
- 1.準備氨水、蘇打水各 15 cc，分別放入五隻試管中。
- 2.在各試管中，加入 5 cc 的劍蘭花汁，再加以攪拌。
- 3.觀察顏色的變化。

結果：加入劍蘭花汁後，各試管顏色變化如下：

溶 液	氨 水	蘇打水	醋	檸檬水
顏 色	紫 綠	紫 綠	鮮 紅	鮮 紅

討論：

- 1.我們知道氨水和蘇打水都是鹼性的，而檸檬和醋是酸性的，所以我們繪製了下表：



2. 由上圖可知，劍蘭花汁和鹼性物質作用，則變成紫綠色。因此，我們可以使用劍蘭花汁，來測定物質的酸鹼。

(四) 劍蘭試紙能用來檢驗食品添加物嗎？

方法：

1. 製作劍蘭試紙：

- (1) 把濾紙剪成適當的長方形，浸入先前萃取出來的劍蘭花汁中。
- (2) 靜置三分鐘後，用夾子夾起，以針、線穿過試紙，吊起來陰乾。

2. 選擇被檢驗的食品添加物：

- (1) 老師曾在課堂上，向我們介紹過，現代食品濫用食品添加物的情形；於是，我們向媽媽或菜市場的小販訪問，得知常用的食品添加物包括：各種色素、硼砂、螢光劑、漂白粉、糖精、亞硝酸鹽……等。
- (2) 爲了(1)方便取得和使用的普遍性兩個因素，我們選擇硼砂和漂白粉，作爲被檢驗的食品添加物，以下我們將分別說明。

(五) 用劍蘭試紙，檢驗不同濃度的硼砂溶液，會有不同的反應嗎？

方法：

1. 硼砂 1 公撮，加水 99 公撮，攪拌使其溶解，成爲濃度 1 % 的硼砂溶液。
2. 用濃度 1 % 的硼砂溶液，依照下表配製出不同濃度的溶液。

1% 硼砂溶液 (公撮)	加 水 量 (公撮)	濃 度 (%)
5	95	0.05
8	92	0.08
9	91	0.09
12	88	0.12
20	80	0.16
24	76	0.20

3. 將上面各種硼砂溶液，各滴 3 滴，在劍蘭試紙上，觀察試紙顏色的變化。

結果：

1. 實驗結果如下表：

反 應 次 別	硼砂濃 度	0.05	0.08	0.09	0.12	0.16	0.20
		%	%	%	%	%	%
第 一 次		×	×	✓	✓	✓	✓
						✓	✓
第 二 次		×	×	✓	✓	✓	✓
						✓	✓
第 三 次		×	×	✓	✓	✓	✓
						✓	✓

2. 硼砂濃度在 0.08 % 以下時，劍蘭試紙不會變色。濃度在 0.09 % 以上時，劍蘭試紙就會有反應，由原來的粉紫色，成為淡藍色，濃度愈高，試紙就越藍。（“✓”為淡藍色“✓”為藍色）

(六) 以劍蘭試紙，檢驗食物是否含硼砂。

方法：

1. 抽樣選取食物六種，分別是油麵、年糕、魚丸、肉乾、速食麵

、豆乾。

2. 將以上各種食物，各取10公克，用研鉢磨碎，加水 15 cc，放入試管中攪拌溶解。

3. 抽取各種食物溶解於試管中的液體，滴於劍蘭試紙上，觀察其顏色變化。

結果：

1. 如下表

食 物 名		油 麵	年 糕	魚 丸	肉 乾	速 食 麵	豆 乾
滴紙 入的 劍反 應 試	第 一 次	✓	×	✓	×	×	×
	第 二 次	✓	×	✓	×	×	×
	第 三 次	✓	×	✓	×	×	×

2. 實驗後發現，油麵和魚丸的浸液都會使劍蘭試紙變成淡藍色，其餘的都不變色，仍保持粉紫色。

討論：由實驗中，發現油麵和魚丸的硼砂含量都在 0.09 % 以上。

(七) 用劍蘭試紙，檢驗不同濃度的漂白粉溶液，會有不同的反應嗎？

方法：

1. 漂白粉 1 公撮加水 99 公撮，攪拌使其溶解，成為濃度 0.1 % 的漂白粉溶液。

2. 根據下表，配製各種濃度的溶液。

0.1 % 漂白粉 溶液 (公撮)	加 水 量 (公撮)	濃 度
1	99	0.00001
3	97	0.00003
4	96	0.00004
7	93	0.00007
10	90	0.0001

- 用滴管吸取六種不同濃度的漂白粉溶液，滴在試紙上三次，觀察劍蘭試紙顏色的變化。
- 燒杯中裝水 200 cc，將試紙浸入水中 20 秒，夾出後再觀察顏色變化。

結果：

- 如下表：

反應 次別	漂白粉 濃 度				
	$\frac{1}{100000}$	$\frac{3}{100000}$	$\frac{4}{100000}$	$\frac{7}{100000}$	$\frac{1}{10000}$
第 一 次	×	×	✓	✓	✓
第 二 次	×	×	✓	✓	✓
第 三 次	×	×	✓	✓	✓

- 劍蘭試紙浸入水中，顏色沒有變化。
- 漂白粉濃度在十萬分之三以下，試紙不會變色，漂白粉濃度在十萬分之四以上時，試紙會由粉紫色變成純白色，濃度越高則越白。

(八)以劍蘭試紙，檢驗食品是否添加漂白粉？

方法：

- 抽樣選取食品七種，分別是白話梅、鳳梨乾、橄欖片、魷魚絲、洋菇、筍乾、冬瓜糖。
- 將這七種食品，各取 10 公克，用研鉢磨碎，加水 15 公撮，再加攪拌，然後倒入試管中。
- 抽取 6 支試管中的液體，分別滴在劍蘭試紙上，重覆三次，觀察顏色的變化。

結果：

- 如下表所示：

食 品 名		白話梅	鳳梨乾	橄欖片	魷魚絲	洋菇	筍乾	冬瓜糖
滴紙 入的 劍蘭 反應 試	第 一 次	×	✓	×	×	×	×	×
	第 二 次	×	✓	×	×	×	×	×
	第 三 次	×	✓	×	×	×	×	×

2.七種食品的浸液，滴在劍蘭試紙上，只有鳳梨乾浸液有反應，使試紙變成了純白色。其餘都不變，保持原色。

結論：由實驗可發現鳳梨乾在製造過程中加入了漂白粉，濃度在十萬分之四以上。

五、結 論

- (一)紅色劍蘭的顏色，是由黃色和紫色調合而成，並非是單一的紅色而已。
- (二)劍蘭花汁和氨水、蘇打水等鹼性物質作用，變成紫綠色，和醋、檸檬水等作用，則變成鮮紅色，因此可以用來作指示劑，代替石蕊試紙，檢驗酸鹼反應。
- (三)劍蘭試紙和濃度萬分之八以下的硼砂溶液，不會起作用。但和濃度萬分之九以上的硼砂溶液作用，會變成淡藍色，因此可以代替薑黃試紙，用來檢驗硼砂的含量。
- (四)漂白粉濃度在十萬分之三以下時，試紙不會變色，但劍蘭試紙和濃度十萬分之四以上的漂白粉溶液作用，會由紫紅色，變成純白色，相當靈敏。因此可以用來檢驗食品中漂白粉之含量。
- (五)綜合結論(三)和(四)可以得知，劍蘭試紙可以檢查食物是否有問題，避免吃下太多的硼砂和漂白粉，增進食品安全。

六、參考資料

(一)中華兒童百科全書

(二)食品簡易檢查手冊

評 語

- 1.作者自劍蘭花中萃取色素，並以簡單的紙色層分析原理分出此色素含有兩種成分，雖然作者還無法了解個中原理，但是學會一種技巧，仍有重要意義。
- 2.以劍蘭色素製成試驗紙以測驗各種食品中含有的硼砂及漂白劑含量，這是有意義的。
- 3.表達能力好，活潑。