

# 小學科學資優教育： 培育「科學探究大使」計劃

中華基督教會香港區會小學校長會主辦

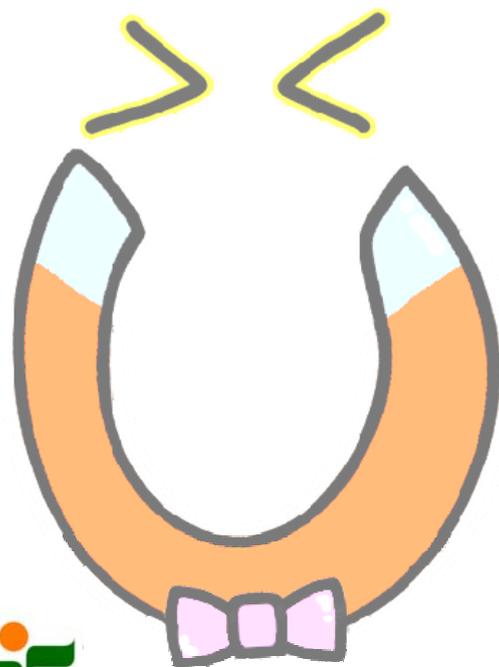


## 「科學探究大使」的培訓課程

學生工作紙

食物的探究  
天氣的探究

2006年1月27日



## 科學探究活動《蘋果不變褐》 學生工作紙一

小明在午飯前把蘋果切好留待飯後吃。飯後，小明發覺蘋果的表面大部份變成了褐色，他想，好好的蘋果就給這難看的表面浪費了！於是，他決定進行測試，找出防止蘋果變成褐色的方法。他走到廚房，找到很多的材料，有水、蜜糖、鹽、維多 C、醋等。究竟哪一種材料能最有效防止蘋果變成褐色呢？這時他亦想起，煮熟了的蘋果好像也不會變色的。

如果你是小明，你會如何進行這個測試呢？讓我們一同找出哪種方法能有效防止蘋果變成褐色吧！

### 猜一猜

要找出防止蘋果變成褐色的方法，首先要瞭解為甚麼蘋果會變成褐色。以下是一些同學的猜測[科學上稱為**假說**]，你們認為哪個較為可信呢？

1. 蘋果受細菌的作用而發生腐壞。
2. 蘋果含豐富鐵質，接觸氧氣後會產生類似[鐵銹]的物質。
3. 切蘋果皮時造成破壞，令蘋果細胞釋出一些褐色的物質。
4. 蘋果細胞內一些**酶**所造成的自然現象。**酶**是存在於所有細胞內的一類物質，它可以令一些化學反應發生，但一般酶在遇上熱力和酸或鹼後便會失去作用。

根據以上的猜測，下列哪種方法能有效防止蘋果變成褐色呢？請先猜一猜，並嘗試說出原因。

材料	清水	鹽水	蜜糖	維多 C	醋	加熱
能有效防止蘋果變成褐色嗎？						
原因						

## 想一想

測試應該怎樣進行，才能夠客觀地比較不同方法的功效呢？思考及討論下列問題會幫助你們設計測試。

1. 測試的目的是什麼？

2. 測試要怎樣進行？步驟要注意些什麼，才可以公平地比較出不同方法的功效？

3. 測試需要什麼材料和用具？

4. 如何從上述測試的結果得知，哪種方法能有效防止蘋果變成褐色呢？

## 談一談

與其他同學分享你們的想法，並從討論中進一步改善你們測試的設計。

科學探究活動《蘋果不變褐》  
學生工作紙二

做一做

1. 先取兩個\_\_\_\_\_蘋果。  
[用兩個不同品種的蘋果會影響結果嗎?]
2. 預備好清水、熱水、鹽水、蜜糖、維多 C 和醋。
3. 取 7 隻紙碟
  - 在碟邊上分別寫上清水、鹽水、蜜糖、維多 C、醋、加熱和對照。
4. 請老師或導師協助，切出一片 (約 1/7) 蘋果
  - 立刻放入熱水中，5 分鐘後取出，放在紙碟上。
5. 再請老師或導師協助，另外切出 6 片蘋果，分別放在餘下的 6 隻紙碟上。  
[每片蘋果的大小會影響結果嗎?]
6. 迅速在每片蘋果切開的表面上，分別用棉花棒塗上清水、鹽水、蜜糖水、維多 C 及醋  
[塗上液體的多少會影響結果嗎?可以用同一支棉花棒塗上不同的液體嗎?]
7. 一片蘋果不作任何處理，作為對照。
8. 開始計時，每隔 3 分鐘記錄蘋果變成褐色的程度。
9. 參考【標準參照圖】決定褐色的程度。
10. 等待結果期間，利用 pH 試紙測試溶液的酸鹼度。

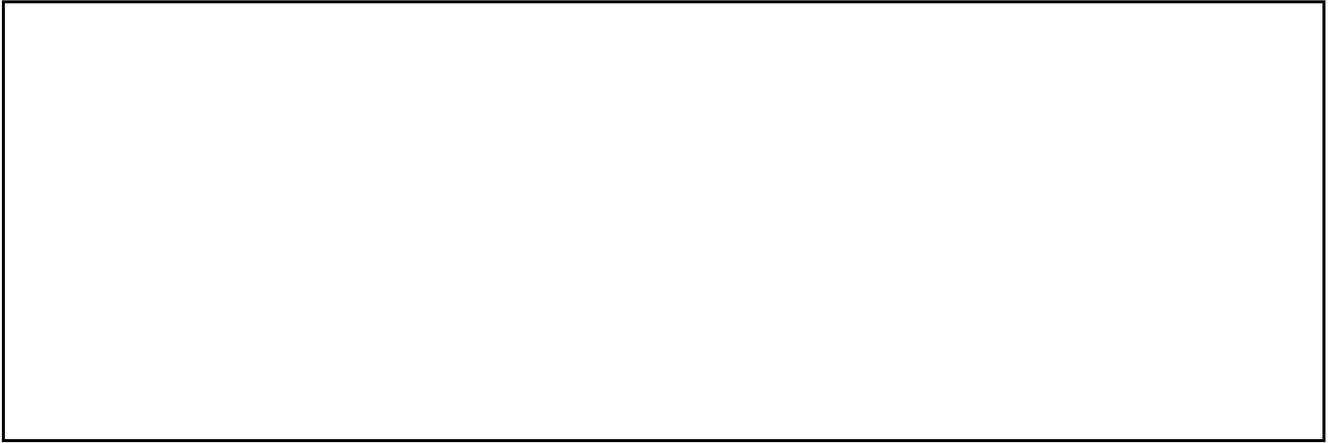
觀察及記錄

每隔 3 分鐘觀察蘋果褐色的程度，並記錄在表中。

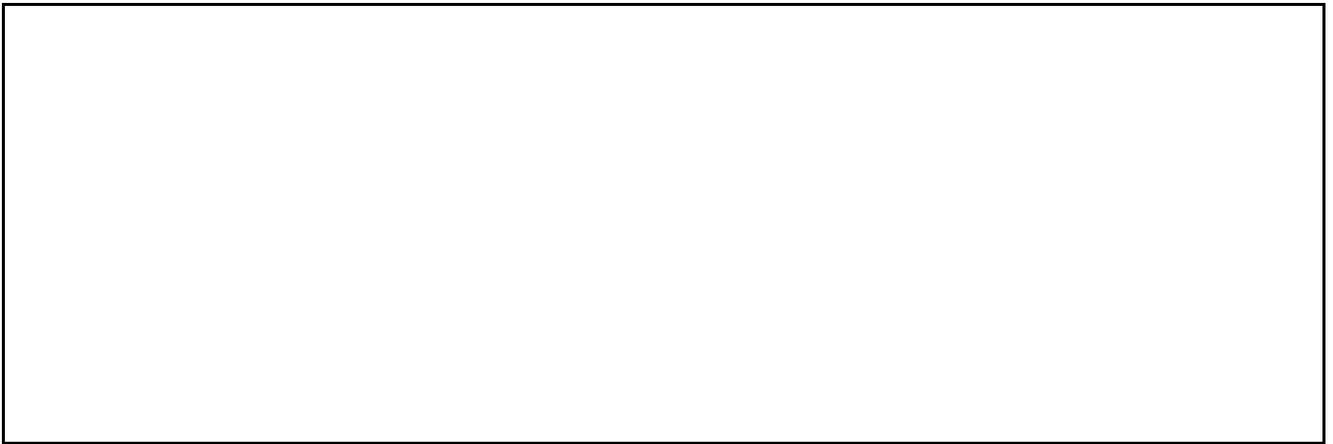
處理方法 \ 褐色的程度	參考【標準參照圖】，以 * 表示褐色的程度，* 的數目愈多，顏色便愈深				
	3 分鐘	5 分鐘	8 分鐘	11 分鐘	14 分鐘
清水 (pH )					
鹽水 (pH )					
蜜糖水 (pH )					
維多 C (pH )					
醋 (pH )					
加熱					
對照 (不作任何處理)					

分析及討論

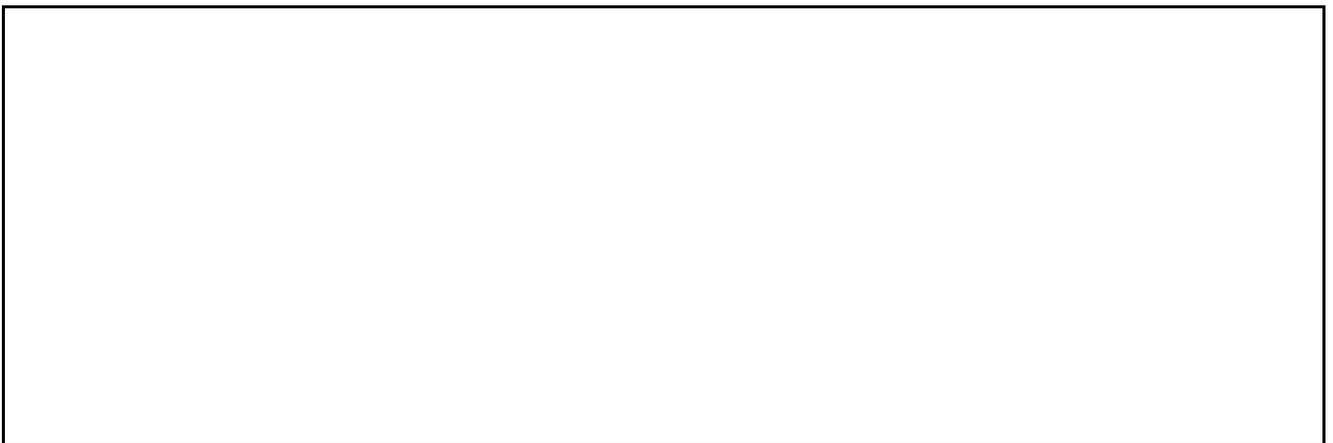
a. 哪些方法能減慢蘋果的變色？你如何知道？



b. 哪種方法在減慢蘋果的變色上最有效？



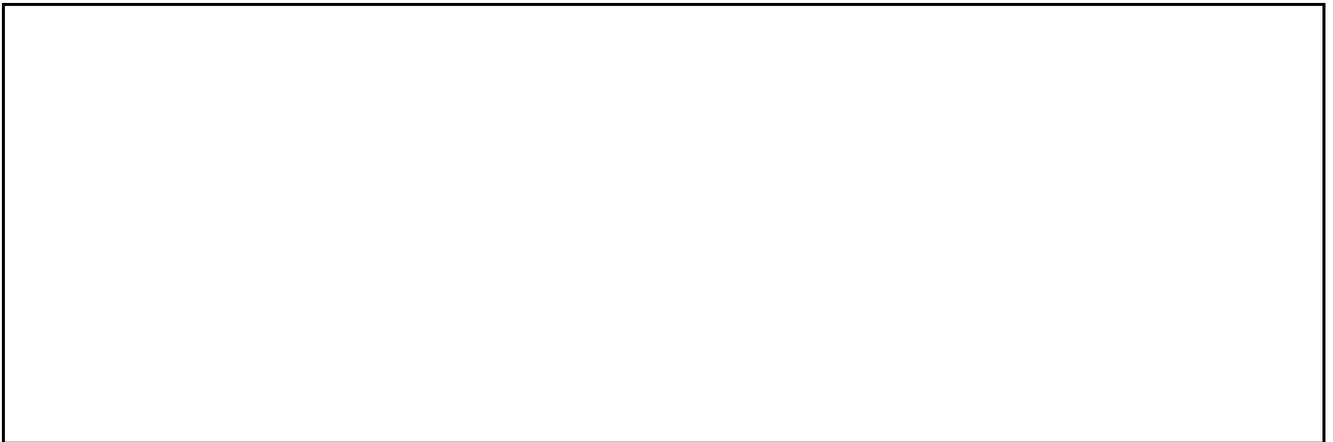
c. 塗上的液體中哪些是酸性的？這些液體的酸性是它們能減慢蘋果變色的原因嗎？請加以解釋。



d. 加熱又為甚麼能夠減慢蘋果的變色呢？



e. 你們認為這測試還存在甚麼缺點，令結果未必很可信呢？你們又有甚麼建議可以改善這測試呢？



f. 若你們要就蘋果的變色作進一步的研究，你們會研究哪些問題呢？



## 結論

根據測試的結果和以上的分析，你們如何回答在[測試的目的]中所提出的問題呢？

## 再想一想

這次測試令你學會了甚麼？科學方法？科學態度？科學知識？

進行測試時有遇到困難嗎？你怎樣解決這些困難？



## 科學探究活動《防UV的「外衣」》 學生工作紙一

小明打開報張，看見標題「人搽你又搽？防曬功效知多少」，他覺得很吸引，於是便繼續閱讀下去。內文是這樣的：

究竟 SPF50 的防曬效果是否比 SPF30 強？當紫外線指數高企，戶外活動是否要塗上 SPF100 才足夠保護皮膚免受灼傷？整天躲在辦公室是否毋須塗搽防曬產品？

藥房內擺滿了各式各樣的防曬產品，消費者應如何選擇？

在太陽底下或紫外光燈下曬出的古銅膚色，皮膚細胞會被紫外光傷害，令皮膚老化、失去彈性、結構受破壞，更增加患上皮膚癌的機會。

根據香港癌症基金的資料顯示，皮膚癌已被列入「香港十大常見癌症」之一；醫院管理局癌症資料統計中心的資料顯示，2002 年本港共發現 602 宗皮膚癌新症個案，患者人數明顯上升。……

小明平時到戶外郊遊或到海灘游泳，媽媽總會吩咐他塗上太陽油。小明一向都認為奶白色的太陽油與一般的潤膚露沒有分別，他也沒有留意什麼 SPF，只是媽媽說 SPF 值越高，防曬功效就越好。小明也察覺到在沙灘上曬太陽的人，很多也會帶太陽眼鏡，而這些太陽眼鏡的顏色也有很多（啡色、紅色、藍色、黃色、綠色等…）。小明心想不同顏色的太陽眼鏡在防紫外線上到底有沒有分別？

小明於是靈機一動，找來美術課老師派發，在陽光照射下會變色的膠珠來做測試。究竟怎樣才能有效保護皮膚和眼睛呢？讓我們跟小明一同找出事實的真相吧！

### 猜一猜

1. 哪種產品能防止膠珠變色？並嘗試說出原因。  
(以✓表示能夠防止膠珠變色，✗表示不能夠)

材料	一般潤膚露	SPF ( ) 防曬產品	SPF ( ) 防曬產品	SPF ( ) 防曬產品
防止 膠珠變色				
原因				

2. 哪種顏色的太陽眼鏡能防止膠珠變色？並嘗試說出原因。

(以✓表示能夠防止膠珠變色，✗表示不能夠)

材料	啡色的太陽眼鏡	紅色的太陽眼鏡	藍色的太陽眼鏡	黃色的太陽眼鏡	綠色的太陽眼鏡
防止膠珠變色					
原因					

### 想一想

思考及討論如何設計測試，以找出

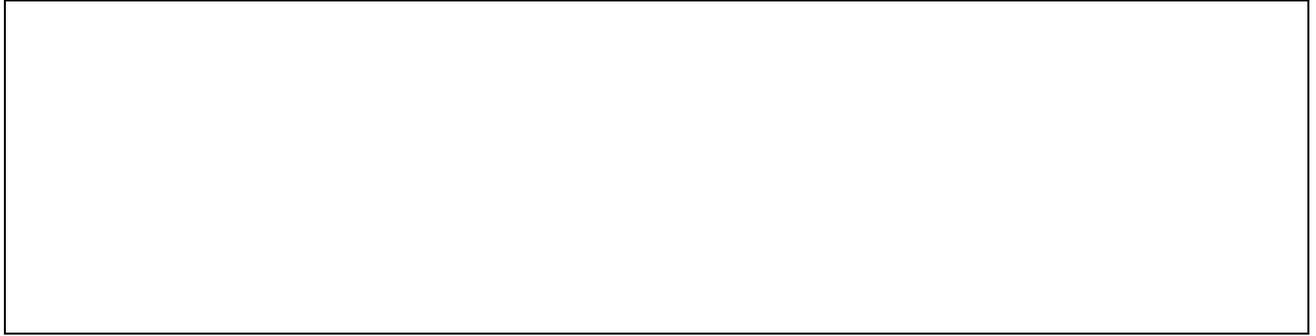
- (a) 不同 SPF 的防曬產品的防曬功效 (即能保持膠珠不變色)。
- (b) 不同顏色的太陽眼鏡的防曬功效 (即能保持膠珠不變色)。

1. 測試的目的是什麼？

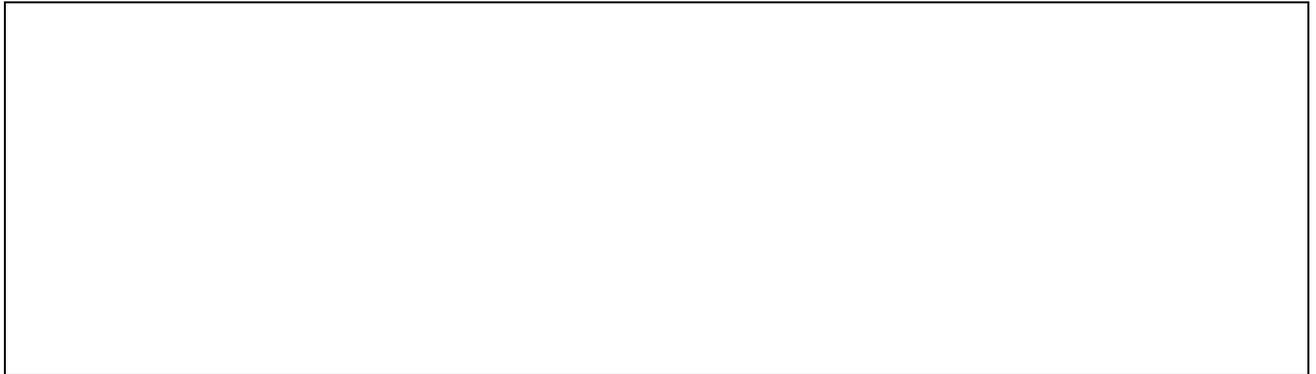
2. 測試要怎樣進行？步驟要注意些什麼，才可以公平地比較出不同方法的防曬功效？

科學探究活動

3. 測試需要什麼材料和用具？

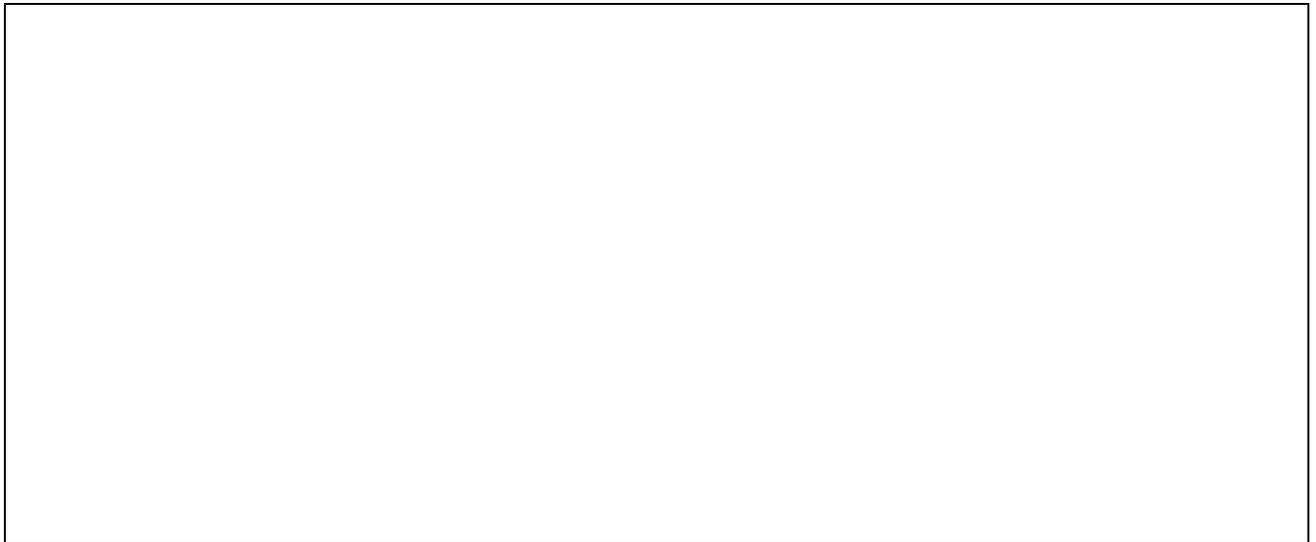


4. 如何從上述測試的結果得知，哪種方法最能有效防曬呢？



談一談

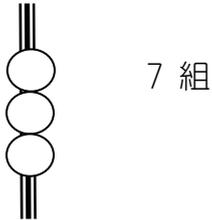
與其他同學分享你們的想法，並從討論中進一步改善你們測試的設計。



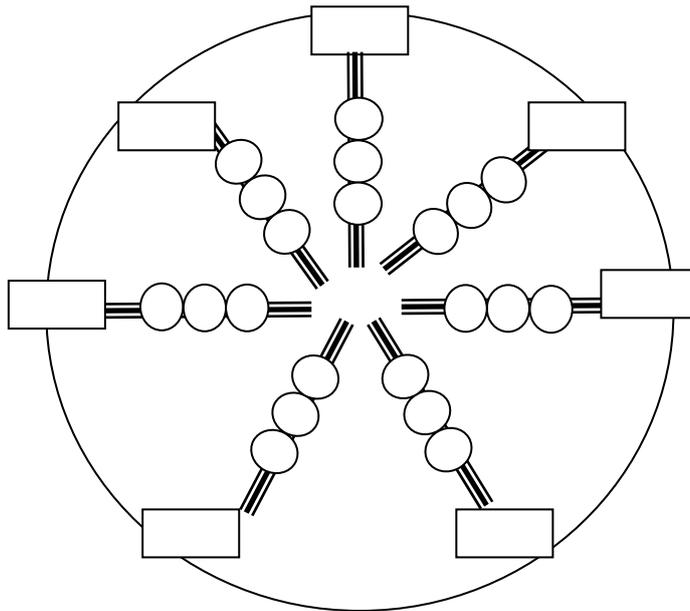
科學探究活動《防 UV 的「外衣」：太陽油篇》  
學生工作紙二

做一做

1. 用包膠鐵絲把 3 粒相同顏色的膠珠串在一起。  
(安全小貼士：包膠鐵絲的兩頭很鋒利，使用時要小心。)



2. 用畫筆在膠珠上塗上一層 SPF ( )、SPF ( )、SPF ( )、SPF ( )、SPF ( ) 的太陽油和潤膚膏的保護膜，餘下的一個則不塗上任何產品。  
(測試小貼士： a. 保護膜的厚度會不會影響測試結果？  
b. 塗了 SPF8 太陽油的畫筆再用來塗 SPF15 的太陽油，會不會影響測試結果?)
3. 把 7 組已有標籤的膠珠固定在一紙碟上。



4. 把 7 組膠珠放在陽光(或紫外燈)下照射。立即開始計時，每 1 分鐘留意膠珠顏色的變化。  
(安全小貼士：因紫外線是高能量的電磁波，避免直接注視紫外燈。  
測試小貼士：如何能使光線均勻地照射著膠珠呢?)
5. 記錄膠珠的顏色隨著時間的變化。

## 觀察及記錄

觀察膠珠變色的程度，並記錄在表中。

變色程度 處理方法	以+表示，5個+表示最深色		
	1 分鐘	2 分鐘	3 分鐘
SPF ( )			
潤膚膏			
不塗任何產品			

## 分析及討論

1. 潤膚膏可不可以代替太陽油？

2. 是不是 SPF 值愈高的太陽油，防紫外線的效果愈好？你如何知道？

3. 哪一種產品能提供最佳的防曬效果？

科學探究活動

4. 是不是塗了太陽油後便可長時間曬太陽？

**結論**

根據測試的結果和以上的分析，你們如何回答以下的問題：「不同 SPF 的防曬產品的防曬功效？」

**再想一想**

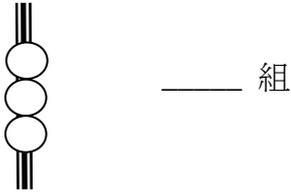
1. 這次測試令你學會了甚麼？科學方法？科學態度？科學知識？

2. 進行測試時有遇到困難嗎？你怎樣解決這些困難？

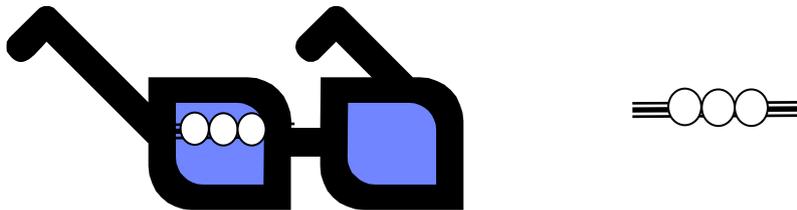
科學探究活動《防 UV 的「外衣」：太陽眼鏡篇》  
學生工作紙三

做一做

1. 用包膠鐵絲把 3 粒相同顏色的膠珠串在一起。  
(安全小貼士：包膠鐵絲的兩頭很鋒利，使用時要小心。)



2. 把 \_\_\_\_\_ 組膠珠放在不同的太陽眼鏡下。其中一組膠珠不放在太陽眼鏡下。



3. 把 \_\_\_\_\_ 組膠珠放在陽光(或紫外燈)下照射。立即開始計時，每 1 分鐘留意膠珠顏色的變化。  
(安全小貼士：因紫外線是高能量的電磁波，避免直接注視紫外燈。  
測試小貼士：如何能使光線均勻地照射著膠珠呢?)
4. 記錄膠珠的顏色隨著時間的變化。

觀察及記錄

觀察膠珠變色的程度，並記錄在表中。

變色程度 處理方法	以+表示，5 個+表示最深色		
	1 分鐘	2 分鐘	3 分鐘
_____色太陽眼鏡			
沒經處理的膠珠			

分析及討論

1. 紫外線對我們的眼睛有什麼影響？

2. 什麼顏色的太陽眼鏡最有效阻擋紫外線？

3. 是不是愈深色的太陽眼鏡愈能阻擋紫外線？

4. 有什麼因素導致這個測試不能公平地進行？

## 結論

根據測試的結果和以上的分析，你們如何回答以下的問題：「不同顏色的太陽眼鏡的防曬功效？」

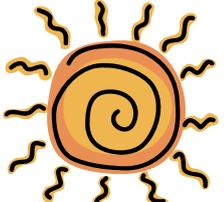
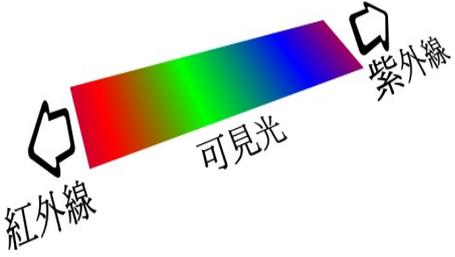
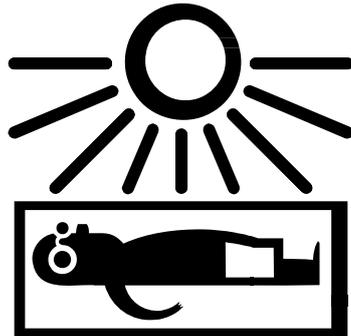
## 再想一想

1. 這次測試令你學會了甚麼？科學方法？科學態度？科學知識？

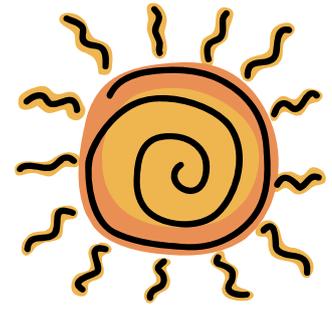
2. 進行測試時有遇到困難嗎？你怎樣解決這些困難？

# 什麼是紫外線？

太陽光根據波長由短而長可概分為紫外線、可見光及紅外線等…

紫外線輻射(波長 270 ~ 400 nm )	UVA ( 波長 320 ~ 400 nm )
 <p>在紫色光之外，是肉眼不能看見的，分為 UVA、UVB 和 UVC。<sup>1,2</sup></p> 	<p>雖然 UVA 的強度比 UVB 弱得多，但它的穿透力比 UVB 是強上很多的，到達的深度是 UVB 的 30 ~ 50 倍，過多的 UVA 會令皮膚變成棕色或黑色，UVA 也能引致皮膚癌，更會令晶體變得混濁，出現白內障。<sup>1,2</sup></p> 
UVB (波長 290 ~ 320 nm )	UVC (波長 270 ~ 290 nm )
<p>可導致曬傷、曬黑、乾燥缺水、紅腫熱痛、角質層增厚，嚴重的甚至會引起皮膚癌。<sup>1</sup></p> 	<p>地球的臭氧層為我們阻隔了有害的 UVC。<sup>1</sup></p> 

# 什麼是SPF?



SPF 全名為 Sun Protection Factor，意思即「防曬系數」，但要注意的是 SPF 只適用於 UVB，不適用於 UVA。<sup>3</sup>



SPF 是根據在陽光下不會被曬傷的時間來釐定，每一度約為 15 分鐘。假如一個人塗抹了 SPF2 的防曬油，他在陽光之下不會被曬傷的時間約為 30 分鐘，SPF30 的保護 便是 30x15 分鐘，即大約 450 分鐘。<sup>3</sup>

一般防曬油的機制可分成二大類。化學性防曬成份為對氨基苯甲酸酯類、水楊酸酯，肉桂酸酯及二苯基酮等，主要作用為吸收紫外線；物理性防曬成份常用二氧化鈦及氧化鋅等，主要作用為反射或散射紫外線。市面的產品大多是物理性防曬及化學性防曬的成份混合使用，以提高防曬效果及增加產品對 UVA 的阻隔效果。<sup>4</sup>

## 使用防曬油小錦囊<sup>1,3</sup>

- 應在大約 30 分鐘前塗上防曬油(最少 15 分鐘);由於流汗會減低防曬油的功效，所以約 2 小時需補充一次。游泳時大部份的防曬油都會被沖去，若游泳後仍會逗留在戶外，則需要補充了。
- 防曬油的厚度是它的關鍵，在手臂部位均勻塗上約 2 茶匙防曬油、大小腿部位均勻塗上約 4 茶匙防曬油。
- 防曬油應最少為 SPF 15 以上，還有可同時抵擋 UVA 及 UVB 的。
- SPF15 能有效阻擋 95%的 UVB，而 SPF30 則能有效阻擋 97%的 UVB。防曬油高於 SPF30 的真正用途是不大的。



# 七彩繽紛的太陽眼鏡

太陽眼鏡一般會利用以下技術<sup>8</sup>：

- 染色物料 — 在鏡片上塗上能吸紫外線的化學物料
- 偏光鏡片 — 有效濾除對光線反射發生的偏振眩光作用，使景物有更清晰、更亮之感覺。
- 光變色鏡片 — 含有氯化銀或鹵化銀的化合物，在陽光下會吸收紫外線，鏡片會變成黑褐色，在室內會自動由黑褐色回復澄清。
- 半鍍銀鏡片 -- 是一層薄薄的金屬鍍膜。它只是減少光線進入眼睛，並不代表有防紫外光的功能。



## 太陽眼鏡的顏色<sup>7</sup>

灰色：可以讓所有顏色光線穿透，物像可以保存原本顏色，視覺上最舒適。

茶色：令眼前物像的色彩變得溫暖，能予佩戴者自然、舒適的感覺。

黃色：能增強物像的光亮度，改善視覺對比度，增加清晰度，適合黃昏、天色暗淡，或在多霧與空氣污染嚴重情況下佩戴，效果較佳。

綠色：能吸收光線的同時，增加到達眼睛的綠色光，使人有涼爽舒適感，適合眼睛容易疲勞者使用。

其他：藍、橙、紅、紫等顏色的鏡片令物像嚴重偏色，只適用於造型設計。



## 選購太陽眼睛小錦囊<sup>5,6</sup>

- 註明 UV400 或 100%UV PROTECTION
- 鏡片不應太薄
- 灰色鏡片對顏色辨別的影響較小
- 鏡架亦應足夠覆蓋眼睛
- 到有註冊視光師的公司選購



## 參考網頁

1. 盈康醫療網 [http://www.healthcare2u.com/hit\\_violet.html](http://www.healthcare2u.com/hit_violet.html)
2. 明報健康網：紫外線 隱形殺手  
<http://www.mingpaohealth.com/cfm/medical3.cfm?File=20060707/trendy/vra2.txt>
3. BBC- sunscreen <http://www.bbc.co.uk/dna/h2g2/A804124>
4. 中華民國行政院環境保護署:如何避免紫外線傷害  
[http://www.epa.gov.tw/b/b0100.asp?Ct\\_Code=05X0000745X0001090&L=](http://www.epa.gov.tw/b/b0100.asp?Ct_Code=05X0000745X0001090&L=)
5. 明報健康網：17 太陽鏡全防 UV，標籤欠統一  
<http://www.mingpaohealth.com/cfm/news3.cfm?File=20060619/news/gna1.txt>
6. 明報健康網：太陽鏡不合規格，紫外線有機可乘  
<http://www.mingpaohealth.com/cfm/medical3.cfm?File=20060707/trendy/vra1.txt>
7. 明報健康網：鏡片顏色影響物像  
<http://www.mingpaohealth.com/cfm/medical3.cfm?File=20051216/trendy/vna3.txt>
8. How Stuff Works <http://www.howstuffworks.com/sunglass.htm>