

有「碘」真的不一樣

校 名：福山國小

指導老師：林育秀、劉安治

一、旨趣

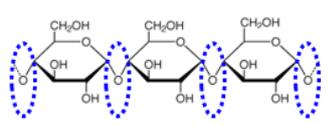
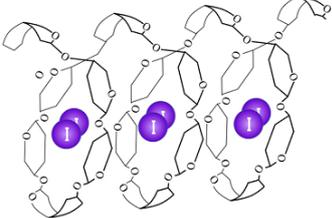
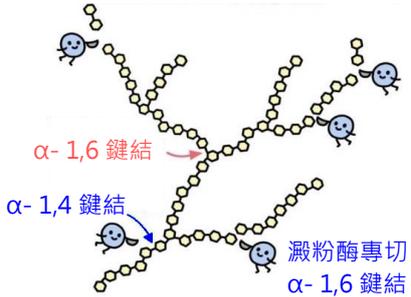
生活上常用優碘消毒，但是你知道碘有「變色大王」之稱嗎？本活動將透過有趣的科學遊戲，讓孩子從中體驗並了解碘溶液與澱粉相遇，在不同的條件下會呈現不同的顏色。

二、科學原理：

普通紙張為了增加平滑、潔白和紙張強度，會添加澱粉，而廚房紙巾和衛生紙等主要用於吸水，因此通常不會添加澱粉。當碘和澱粉反應後，顏色會變成藍黑色或藍紫色，在生活中可應用於使用含碘的驗鈔筆來辨識真假鈔。

澱粉酶(如納豆液)能分解澱粉，使澱粉的分子結構發生變化，變得不再能與碘結合，因此原本碘-澱粉反應的藍色會消失，變為無色或淡色。

當碘液與維他命C反應時，碘(I_2)會被還原為碘離子(I^-)，使碘液的顏色從棕色變為無色；雙氧水(H_2O_2)則會將無色的碘離子(I^-)氧化回碘(I_2)，使顏色再次變成棕色。應用在含澱粉的紙上，便會使碘-澱粉反應從藍紫色變成無色，再從無色變回藍紫色。

 <p>α-1,4 鍵結</p>		 <p>α-1,6 鍵結</p> <p>α-1,4 鍵結</p> <p>澱粉酶專切 α-1,6 鍵結</p>
直鏈澱粉的分子結構	碘和澱粉相遇時，碘分子(I_2)會進入直鏈澱粉螺旋結構的「環」中，呈現藍紫色	澱粉酶能分解澱粉，改變其分子結構

三、實驗器材：

碘液(優碘)、雙氧水、維他命C、糯米紙、納豆、影印紙、圖畫紙、廚房紙巾等。

四、活動過程

我們設計了三種難度不同的關卡，闖關者依照不同年齡進行闖關，成功通過挑戰者，即得到過關章一枚，各關卡簡介如下：

- 第一關—有「碘」來「澱」—碘和澱粉反應：(難度為★)(適合幼稚園、低年級學生)
 1. 取水彩筆沾稀釋的碘液畫在影印紙、圖畫紙、廚房紙巾上，觀察紙張上的顏色變化。
 2. 利用顯微鏡實際觀察影印紙上的纖維和呈現藍紫色的澱粉粒。
 3. 關主說明含碘的驗鈔筆可以辨識真假鈔的原理。

【闖關秘訣】能發現影印紙、圖畫紙等含有澱粉，用碘液檢驗會呈藍紫色，廚房紙巾因不含澱粉則呈現優碘原本的黃褐色，即可闖關成功。



➤ 第二關—有「碘」酷—破解藍色密碼：(難度為★★)(適合中高年級學生)

1. 闖關者將稀釋的碘液噴在密碼卡上，看到密碼後，打開寶藏箱的密碼鎖。
2. 取出寶藏箱內的材料，用水彩筆沾納豆液在影印紙上寫下一組數字，製作出新的密碼卡，供下一位闖關者使用。

【闖關秘訣】能知道納豆液的酵素(澱粉酶)會分解澱粉，不發生碘-澱粉反應，因此用納豆液寫下的部分，無法顯現藍紫色而出現白色數字，即可闖關成功。



➤ 第三關—有「碘」神奇—消失又出現：(難度為★★★)(適合高年級以上學生)

1. 水彩筆沾碘液在糯米紙上畫出一個圖案。
2. 水彩筆沾維他命C水溶液，塗在圖案上，使其顏色消失。
3. 水彩筆沾雙氧水，塗在圖案上，使圖案又再次呈現原來的顏色。
4. 將畫有圖案的糯米紙放入水中，觀察圖案的變化。

【闖關秘訣】

1. 能知道碘-澱粉反應加入維他命C後，會從藍色變為無色；之後加雙氧水又會使碘-澱粉反應變回原來的藍色。
2. 能發現糯米紙放入水中，會因為壓痕方向不同，使圖案變胖或變瘦，才能闖關成功。



五、探究與學習

1. 生活中其他種類的紙張是否含有澱粉?
2. 稀釋後的碘液濃度是否會影響碘-澱粉反應的顏色?
3. 將碘液滴在不同種類的澱粉是否會呈現不同的顏色?
4. 澱粉酶(納豆液)停留在紙上的時間是否會影響碘-澱粉反應的效果?
5. 先用碘液在糯米紙上畫上圖案放入水中，再滴入維他命C水溶液，接著滴入雙氧水，是否有一樣變色效果?

六、參考資料

1. 大驚失色~碘—澱粉混合液變色的研究。中華民國第 42 屆全國科展，國小化學組
2. 解開澱粉 - 碘的藍色密碼。中華民國第 47 屆中小學科學展覽作品，國中化學組
3. 月鈴的講台 <https://bell5-platform.blogspot.com/2015/10/blog-post.html>
4. 阿簡的生物筆記
https://a-chien.blogspot.com/2008/10/blog-post_18.html#google_vignette