

# 影響報紙變黃、色紙褪色變因的探討

## 初小組化學第一名

台北市西松國民小學

作者：徐元良、謝相賢

指導教師：鄭瑞春

### 一、研究動機：

有一天假日，我整理堆在桌上的報紙及學用品時，忽然發現舊報紙都變黃了，而且美勞課用的色紙也變淡了。尤其靠近窗邊的報紙和色紙，其變色現象更顯著。究竟什麼東西使報紙變黃呢？又使色紙褪色呢？……這些問題，激起了我探討研究的興趣，便請教老師並展開下面的各種實驗。

### 二、研究目的：

(一) 探討陽光裏的什麼光線使報紙和色紙變色。報紙和色紙多與陽光接觸，既會使報紙變黃，顏色紙褪色，我們就用可見光線（紅、橙、黃、綠、藍、靛、紫）、紅外線及紫外線等，來探討其使報紙與色紙變色的原因。

(二) 探討紙中什麼成分可變色。

分析紙的主要成分，並探討那一種成分可變色。

### 三、研究過程或方法：

(一) 探討陽光怎樣使報紙和色紙變色。

實驗 1：陽光的照射時間與報紙和色紙變色的比較。

方法：

(1) 把報紙和色紙用圖釘釘在木板上，放在有陽光的地方曝曬。

(2) 自上午九時起至下午五時止，一天照射八小時，並每天取一張觀察其變色和褪色的情形。

結果：陽光照射的時間愈長，報紙變黃，色紙褪色的現象就愈明顯。

實驗 2：各種透明體下的報紙和色紙的變色比較。

方法：在報紙或色紙上面放置一塊透明的亞克力板、玻璃、

玻璃紙、塑膠等，並露出一些紙端，然後放在陽光下曝曬。

結果：

- (1)經 4 天的照射，在玻璃片下的報紙呈微微的淡黃色，色紙也微微的褪了一點而已。故透過玻璃片的陽光不易使報紙變黃，色紙褪色。
- (2)但在透明亞克力板、塑膠、玻璃紙下的報紙和色紙與露出在外面的變色程度完全一樣。

實驗 3：那一種色光易使報紙和色紙變色。

方法：

- (1)準備長 16 公分、寬 12 公分的玻璃片六塊，上面貼著紅、橙、黃、綠、藍、紫等透明玻璃紙各一張。
- (2)把報紙或色紙釘在木板上，在紙上蓋住上述的玻璃片各一塊，並露出一些紙片，然後放在陽光下曝曬。

結果：

- (1)經 4 天的照射，色光下的報紙和色紙很輕微的變了一點點而已。但露出色光外的報紙就很明顯的變黃，色紙也褪得很淡了。
- (2)色光不容易使報紙變黃，色紙褪色。

實驗 4：紅外線與報紙和色紙變色的研究。

方法：

- (1)把 250 瓦特紅外線燈裝置在離報紙和色紙上約 10 公分的地方。
- (2)把剪成的報紙和色紙條排在燈光下，每 2 小時取一張觀察其變色情形。

結果：

- (1)經紅外線照射的報紙和色紙與照射前完全一樣沒有變色。故紅外線不能把報紙和色紙變色。
- (2)紅外線下紙上的溫度竟有攝氏 95 度左右，因此高溫也不易把報紙和色紙變色。

實驗 5：紫外線與報紙和色紙變色的研究。

方 法：

(1)把 15 瓦特紫外線燈裝置於離報紙和色紙上約 10 公分高處，  
實驗時用黑布罩住。

(2)把剪好的紙條排在燈光下，每 2 小時後取一張觀察其變色情形。（熄燈後才可取紙）

結 果：

(1)報紙和色紙都變色了，照射的時間愈久，變色的現象就愈明顯。

(二)探討報紙和色紙中變色的成分：

紙的主要材料是木材，而木材的成分是 1 植物纖維素約 40～50%，2 木質素約佔 20～30%，3 其他約佔 20%。

我們根據上述的各種成分做了下面的實驗。

實驗 1：探討植物纖維素的變色：

從參考資料裏得知濾紙或色層分析紙，都由植物纖維素製成的，因此就直接取它做實驗。

方 法：

(1)把濾紙或色層分析紙直接放在陽光下或紫外線下照射。

(2)各照射 20 小時後，取下來觀察其變色情形。

結 果：

(1)經過陽光或紫外線照射的濾紙或色層分析紙都不變色。故紙成分中的植物纖維素並不是變色物質。

實驗 2：探討木質素的變色。

1 抽取紙中木質素的實驗：

方 法：

(1)把剪小片的空白報紙約 50 公克放入廣口瓶裏，然後倒入 200 公撮酒精浸 4 日。

(2)把抽取的溶液倒在小培養皿裏，放在紫外線下照射。

結 果：

(1)浸酒精抽取的溶液是很透明的紫色溶液。

(2)經 3 小時紫外線照射後變成不很透明的淡紫色溶液。此外沒有其他變化，因此我們又做了下面的實驗。

方 法：

(1)把浸酒精的溶液，滴在色層分析紙上，然後用丙酮把它分析出來。

(2)把分析出來的色層放在紫外線下照射 10 小時。

結 果：

(1)被分析出來的色層只有一種紫色而已。

(2)經紫外線照射後，紫色層消失了。但在色層消失的下方却顯出一小塊的黃色。由此知道，紙中的變色物質便溶於酒精裏。

2 陽光、紫外線與木板變色的實驗：

方 法：

(1)把柳桉、杉等木板鋸成長 10 公分，寬 4 公分的小木片數塊，並把表面鉋平。

(2)把鉋平的小木片放置在有陽光的地方或紫外線燈下照射，每天取一塊觀察其變化情形。

結 果：

(1)經陽光或紫外線燈照射的小木片，都變黃了，而照射的時間愈長，變黃的現象就愈明顯。

(2)因木片中木質素的含量比紙張多，故木片的變黃程度較紙張的變色為深些。

實驗 3：探討色紙的褪色。

色紙是由白紙染色而成的，因此我們就取一些紅、黃、綠、藍、紫、褐等染料，做變色的反應。

方 法

(1)各取 0.2 公克的染料溶於 300 公撮的蒸餾水。

(2)把色層分析紙放入各種染料裏浸一會兒，然後拿起來曬乾，

乾後把染色的色層分析紙放在紫外線下照射 10 小時。

結 果：

(1)在色層分析紙上所染的各種顏色，經紫外線照射後都褪色了。

(2)奇異筆、簽字筆、彩色筆及鋼筆用的墨水、原子筆的油墨等也都褪色了。

(3)但水彩顏料很不容易褪色。

四、研究心得：

(一)報紙或色紙直接被陽光照射後，報紙很容易變成燒焦般的黃色，而色紙的顏色會變得很淡。

(二)紅、橙、黃、綠、藍、紫等可見色光，都不容易使報紙變黃，色紙褪色。

(三)紅外線，不能把報紙變黃，色紙褪色。

(四)陽光裏的紫外線和紫外線燈，都會使報紙變黃，色紙褪色，並且也使染料褪色。

(五)陽光裏的紫外線和紫外線燈不容易透過玻璃片，在報紙上放一片玻璃時，紙面的變色甚少，但用紫外線燈照射時，完全不變色。

(六)植物纖維素在陽光或紫外線燈下都不會變色。

(七)紙中的變色物質會溶於酒精裏，並且在紙裏所添加的染料也會溶於酒精裏而呈紫色。

(八)木材中的木質素是變色物質，因鉋平的新木板經陽光或紫外線照射後都會變成黃色，如經長時間照射，就變為褐色。

(九)染料、奇異筆、簽字筆、原子筆、鋼筆等墨水在陽光或紫外線燈下都會褪色，只有水彩顏料不容易褪色。

(十)報紙或色紙多與陽光接觸很容易變色，因此爲了防止白紙的變黃，色紙的褪色，就要避免陽光的照射，並且把它收藏在櫃子裏，如此就可以保持原來的顏色了。

五、參考資料：

(一)學生科學辭典：光復書局。

(二)中山自然科學大辭典第五冊化學：台灣商務印書館。

- 評語：1. 能針對報紙變色的外來（光線）與內在（紙的成份）因素設計實驗，從實記錄，獲得完整資料。
2. 由實驗資料歸納頗合理結論，甚具週密思考程序。
3. 知用酒精萃取木質，尙具創造性。
4. 實驗設計能面面顧到，例如光的強弱，光的種類紙內的成份等，均作詳盡實驗，並加用木板實驗，可謂完整。
5. 希望作者能對光線以外因素，使紙變色之原因再繼續研究，（如與空接觸，使紙變色等）。