

中華民國第 58 屆中小學科學展覽會

作品說明書

國小組 生活與應用科學(二)科

082914

物不『霧』很重要

學校名稱：苗栗縣頭份鎮蟠桃國民小學

作者： 小六 張沛盈 小六 謝阡芊 小六 徐若庭	指導老師： 吳麗蘭
-----------------------------------	--------------

關鍵詞：防霧拭紙、霧氣、無患子

摘要:

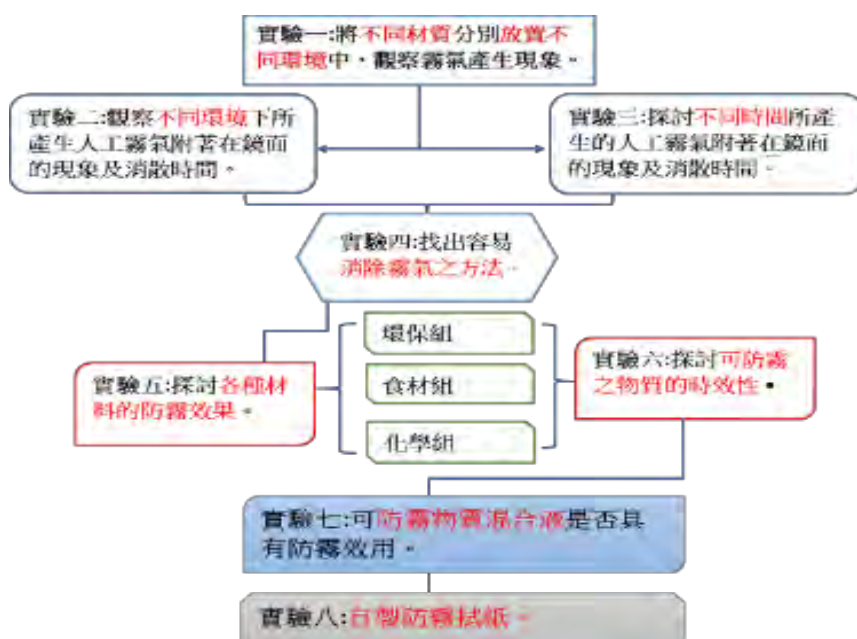
從六上自然課本中我們可以知道霧氣的形成與溫度、水氣息息相關，然而霧氣附著不止對於生活造成不便甚至困擾外，有時更有可能因未即時除霧，而影響行車安全實在是不得不慎重其事。因此我們設計了幾個實驗，試圖利用往日苗栗重點栽種的無患子和檸檬香茅等天然農產品製作出有效的防霧產品。

首先找出霧氣形成的原因，因為天然霧氣的形成範圍太廣且不易掌控所有變因，於是我們透過實驗一、二、三，找出生活中適合觀察的霧氣物品後。借由實驗四、五、六、七找出有效的除霧方法和防霧物質及防霧時效。最後實驗八將有效的防霧溶液變成較為方便攜帶和使用的防霧拭紙，實驗結果，不僅有效防止霧氣附著，也發現無患子有其他的不同用途。

壹、研究動機:

苗栗這個慢活的山城，是東北季風吹拂的終站，也因如此，總在冬末初春時節，常籠罩在一片白霧茫茫的狀態，影響了行車安全，除了天然霧氣之外，生活中也常因霧氣附著物品現象，造成了生活上的不方便，如:洗澡後浴室的鏡面總是模糊不清或是吃著好吃的泡麵時，霧氣附著在眼鏡上.....等現象，於是我們想起了六上自然「天氣的變化」中提及了氣溫、風力、雲量的變化.....等以及霧氣的形成原因，然而其中卻沒有明確告訴我們該如何快速有效的去除霧氣，我們在與老師討論之後，想利用昔日苗栗重要的農產品-無患子及檸檬香茅，試圖找出這二樣農產的其他用途，於是動手實驗，希望可以找到不傷害環境且有效的防霧方法解決這樣的困擾。

貳、研究目的:



發現霧氣產生與空氣水分子、溫度有關，且常在生活中造成些許不便，希望借由實驗發現有效且天然的防霧物品以減少霧氣附著於生活用品上，且易於方便攜帶和使用的防霧拭紙，增進生活品質與解決生活困擾。

參、實驗器材:

項目	品名	數量	項目	品名	數量	項目	品名	數量
1	木板	2片	14	沐浴乳	適量	27	檸檬水	適量
2	鐵板	2片	15	洗髮精	適量	28	雞蛋	1顆
3	鏡子	15面	16	無患子	30顆	29	燒杯	5個
4	壓克力板	2片	17	檸檬香茅	10支	30	酒精燈	1個
5	鋁箔	2片	18	環保肥皂	1塊	31	冰箱	1個
6	塑膠袋	2個	19	橘子皮	適量	32	不織布	2張
7	洗碗精	適量	20	芋頭	1個	33	計時器	1個
8	牙膏	適量	21	馬鈴薯	1個	34	吹風機	1支
9	甘油	50C. C	22	地瓜	1個	35	碼錶	1個
10	護膚霜	適量	23	蘇打水	適量	36	泳鏡	1副
11	酒精	適量	24	醬油	適量	37	溫度計	1支
12	臘	適量	25	糖水	適量	38		
13	膠水	適量	26	醋	適量	39		

肆、實驗方法:

實驗一、將不同材質物品放置冷凍室、冷藏室、溫水、熱水觀察霧氣產生現象。

1. 分別將鐵板、木板、鏡子、壓克力板、塑膠袋、鋁箔等物品放到冷凍室、冷藏室、溫水及熱水中三分鐘，觀察霧氣產生之現象。
2. 將物品取出觀察霧氣的現象。
3. 結果如:結果(一)。

實驗二:找出何種人製霧氣最適合用來觀察霧氣消散之現象。

1. 根據實驗一結果，我們發現鏡子最易附著霧氣和觀察，透過本次實驗找出何種人製霧氣適合做為本次實驗的觀察。
2. 分別將將鏡子放在冷凍室、冷藏室中及溫水和熱水上方三分鐘。
3. 將鏡子取出，以自然消散法分別觀察鏡子霧氣消散之現象。
4. 以碼錶計時，紀錄霧氣消散的時間。
5. 結果如:結果(二)。

實驗三:找出最適合製作人製霧氣之時間。

1. 根據實驗一和實驗二結果，我們知道鏡子在熱水上方所附著之霧氣最不易消散和適合觀察，為將變因控制在最小範圍內，我們透過本次實驗找出最適合製作人製霧氣之時間。
2. 將鏡子放在熱水上方一分鐘、三分鐘、五分鐘、十分鐘和十五分鐘。
3. 將鏡子取下，以自然消散法分別觀察霧氣消散所需時間。

4. 以碼錶計時，紀錄霧氣消散的時間。
5. 結果如:結果(三)。

實驗四:找出可以消除霧氣之方法。

1. 根據實驗一、實驗二和實驗三結果我們找到最易製作的人製霧氣和最易觀察的時間，透過本次實驗找出影響霧氣消散的變因以作為控制。
2. 將鏡子放置熱水上方三分鐘後產生霧氣後。
3. 將鏡子取下，分別利用吹風機以冷風、熱風和自然消散法替鏡子除霧。
4. 以碼錶計時，紀錄霧氣消散之時間。
5. 結果如:結果(四)

實驗五:找出生活中易取之物品哪些具有防霧效果。

1. 根據實驗一~四的實驗結果，我們可以順利製作人製霧氣，透過本次實驗找出生活中，哪些物品可以用來做為防止霧氣產出之利器。
2. 分別將化學組:洗碗精、洗髮精、沐浴乳、牙膏、護膚霜、膠水、臘、酒精、甘油。食材組:糖水、蘇打水、醬油、醋、地瓜、芋頭、馬鈴薯、檸檬水、雞蛋。環保組:無患子、橘子皮、檸檬香茅、環保肥皂等物品塗抹在鏡子的一半。
3. 將鏡子放置熱水上方三分鐘後產生霧氣後。
4. 分別觀察鏡子二邊有塗抹物品和未塗抹物品霧氣附著之現象。
5. 結果如:結果(五)

實驗六:探討可防霧之物品的時效性。

1. 根據前面的實驗結果，我們發現有很多東西具有防霧效果，透過本次實驗找出各防霧之物品的時效如何。
2. 分別將有防霧效果的物品塗抹在鏡子上後，分別靜置十二小時和二十四小時及四十八小時。
3. 再分別放置熱水上方，觀察霧氣產生之現象。
4. 結果如:結果(六)。

實驗七:探討可防霧之物品混合後，是否具有防霧效果。








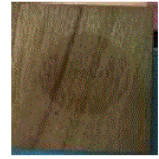





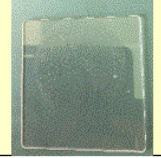


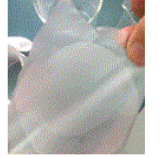





1. 根據前面的實驗結果，我們將各式有防霧效果之物分別以比例調整後，塗抹在鏡面上，透過本次實驗物品混合後是否還具有防霧功用。
2. 分別將有天然具有防霧效果的無患子和甘油、酒精以 1:1 之比例調和後，塗抹於鏡面的其中一半。
3. 再分別放置熱水上方，觀察霧氣產生之現象。
4. 結果如:結果(七)。

實驗八:自製防霧拭紙。

1. 根據前面的實驗結果，我們發現各式物品的防霧功用。
2. 我們試著將不織布拭紙浸泡在混合溶液中後，放置室內陰乾後，實驗是否也具有防霧之功用。
3. 將陰乾後之拭紙，以擦拭之方式擦抹鏡面其中一邊後，放置熱水上，觀察鏡子產生霧氣之現象
4. 將鏡子靜放一小時、五小時、十二小時、二十四小時、三十六小時和四十八小時後，再放置熱水上觀察防霧效果如何
5. 結果如:結果(八)。

伍、研究結果:

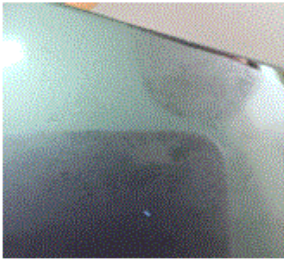

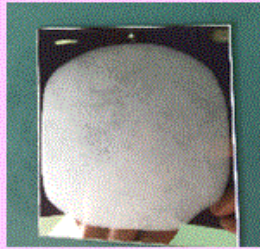
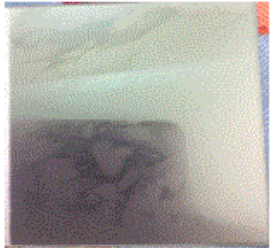
一、將不同材質之物品分別放入冷藏室、冷凍庫、熱水和溫水上，分別觀察霧氣產生和附著在物品上的情況。

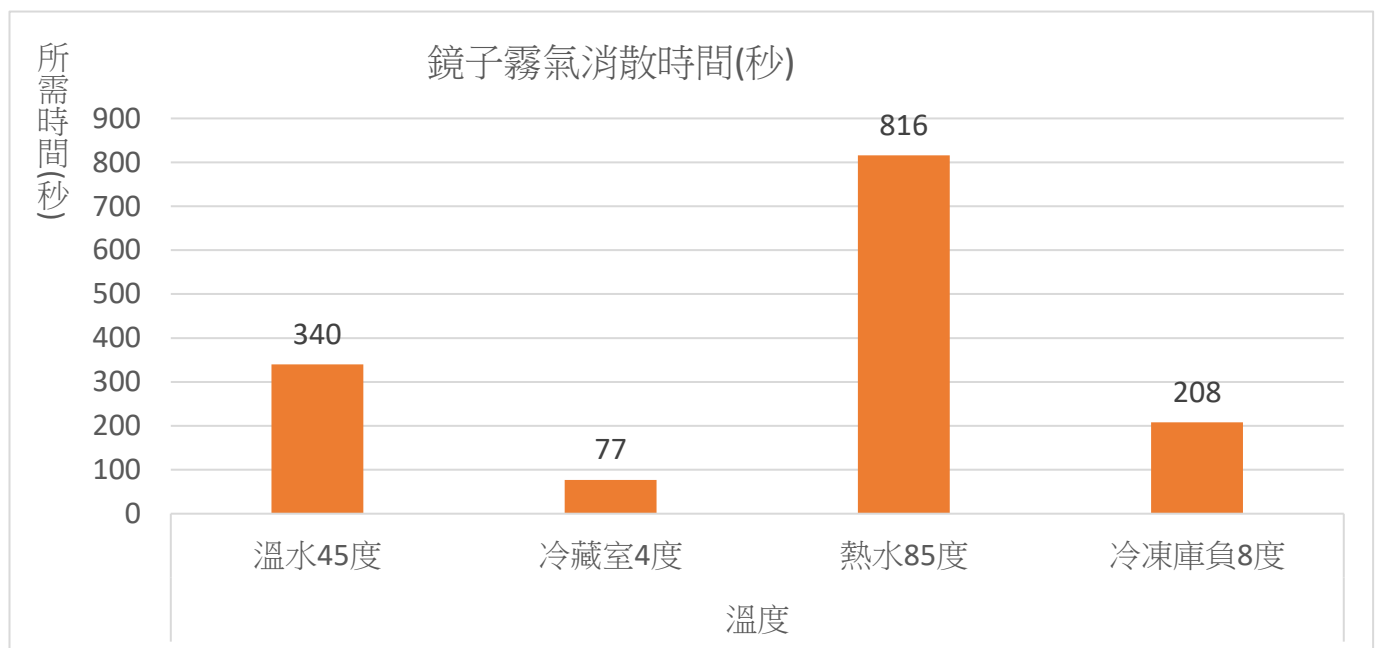
	溫水(45度)	文字補充說明	冷藏室(4度C)	文字補充說明	熱水(85度)	文字補充說明	冷凍庫(-8度C)	文字補充說明
鏡子		霧氣佈滿鏡上，容易觀察。		霧氣形成，且在角落形成小水珠		可以清楚看到霧氣附著在鏡面上		可以清楚觀察到霧氣附著在鏡面上。
鋁箔		霧氣產生，但因物質非平滑面，故不易觀察		無法觀察到霧氣產生		可看出部分水珠形成，但因表面不遇平滑，較不被觀察。		有水珠形成，但不易被觀察
木板		出現水印子，霧氣都被木材吸收		無法觀察到霧氣產生，但可以看出木板顏色較深		可清楚觀察到木的印子，而非霧氣附著之現象。		有水珠在表面形成，但水氣皆被木板吸收，不觀察
壓克力板		可以看出霧氣的形成。		明顯看出霧氣產生		可以看到霧氣形成，較鏡面不易被觀察		霧氣附著在表面，可以清楚看到
塑膠袋		有霧氣產出，但不明顯		有霧氣產生		有霧氣形成，但不易觀察。		可以觀察到霧氣產生，但不易被觀察。
鐵片		雖有霧氣和水珠的形成，但不明顯不易觀察。		可以看出霧氣產生。		有水珠形成在表面，但不易被觀察		霧氣附著在表面，可以清楚看到

結果與討論:

1. 結果：根據實驗一的結果，我們可以判斷出，霧氣易附著在平滑面之物品上，如：鐵片、壓克力板和鏡面上，為求可以明顯觀察霧氣產生之情況，我們決定以鏡子作為此次實驗之目標物。
2. 討論：因鐵片與木板未能以乾淨的表面進行實驗，有可能會引起誤判之現象，宜需再多考量。

二、探討鏡子在不同溫度下所產生的霧氣，在未利用其他除霧或防霧產品下，消散時間為如何？

室溫 23度	溫水(45度)	冷藏室(4度C)	熱水(85度)	冷凍庫(-8度C)
鏡子				
文字 補充 說明	在室溫23度下，放置室內，不開立門窗的情況下約需5分40秒，將霧氣消散	在室溫23度下，放置室內，不開立門窗的情況下約需1分17秒，將霧氣消散	在室溫23度下，放置室內，不開立門窗的情況下約需13分36秒，將霧氣消散	在室溫23度下，放置室內，不開立門窗的情況下約需3分28秒，將霧氣消散



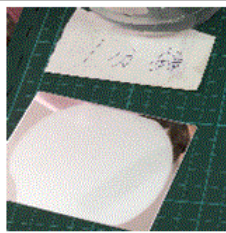
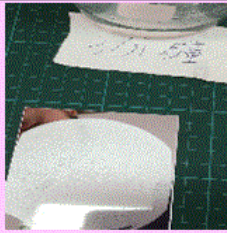

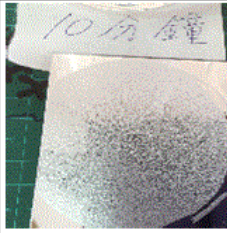
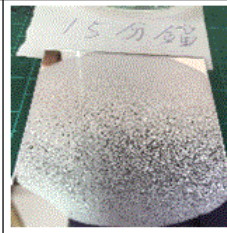
結果與討論:

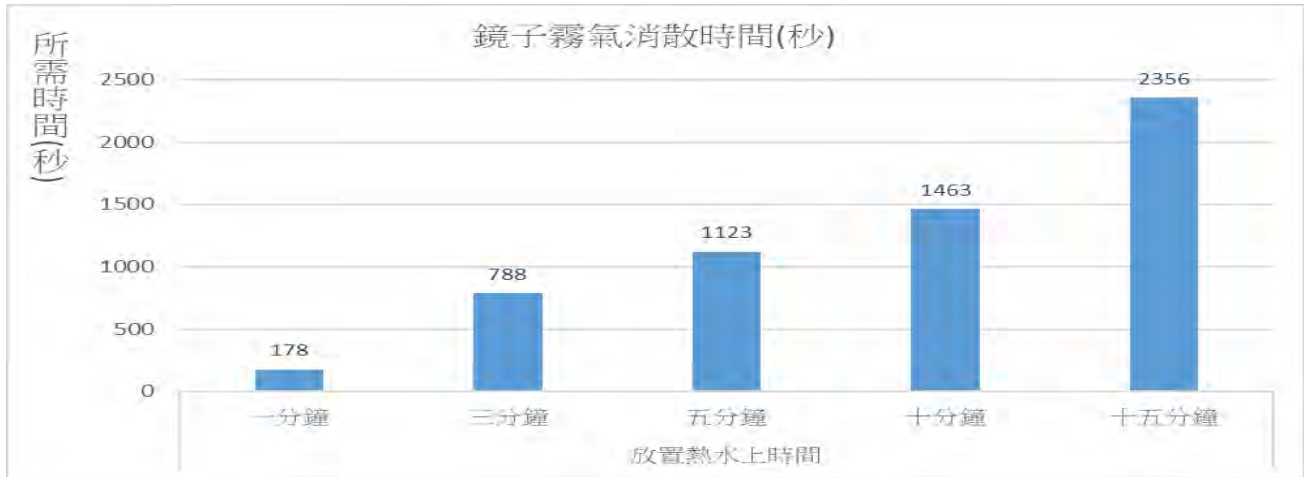
1. 結果：從實驗一的結果我們推知各式材質中以鏡子最易附著霧氣，為了能讓實驗清楚觀察，所以設計實驗（二）進行霧氣產生後，在一般室溫下霧氣消散所需要之時間，得到結果如上圖，我們可以發現溫、熱水所產生的蒸氣霧在室溫中可以持續較長時間且較貼近生活，因此作為實驗觀察之標地
2. 討論：從實驗一和實驗二我們可以發現霧氣產生與溫差成正比之關係，且易附著在平滑且光亮之材質，其中蒸氣霧所停留的時間相對較長，故在生活中我會因洗完熱水澡後，室內的霧氣較不容易散去。

三、探討鏡子在不同時間下所產生的霧氣，在未利用其他除霧或防霧產品下，消散時間為如何？

根據實驗一、二得知熱水所產生的蒸氣霧附著在鏡面上最適合用來觀察霧氣的防制，為了清楚知道在熱水上所產生的霧氣時間何者最為適合，因此將鏡子分別擺放在熱水上一分鐘、三分鐘、五分鐘、十分鐘及十五分鐘後分別觀察霧氣在鏡面附著之情況。結果如下:



室溫 23度	一分鐘	三分鐘	五分鐘	十分鐘	十五分鐘
鏡子					
文字 補充 說明	明顯可以觀察到霧氣附著在鏡面上，放置室溫下需2分58秒消散	明顯可以觀察到霧氣附著在鏡面上，放置室溫下需13分08秒消散	明顯可以觀察到霧氣附著在鏡面上，表面約有1/10區域出現小木珠，放置室溫下需18分43秒消散	明顯可以觀察到霧氣附著在鏡面上，表面約有1/5區域有小木珠，水珠凝結大小較五分鐘大且明顯，放置室溫下需24分23秒消散	明顯可以觀察到霧氣附著在鏡面上，表面約有3/5區域有小木珠，水珠凝結大小較十分鐘大且明顯，放置室溫下需39分16秒消散



結果與討論:

1. 結果：從結果三我們可以發現，鏡子放置在熱水上的時間越長霧氣消散的時間越長，其中五~十五分鐘因霧氣消散時間過長，而一分鐘霧氣消散時間似乎又偏短，經討論後，我們決定以放置在熱水上三分鐘所產生的霧氣作為本次實驗的人工霧氣時間。
2. 討論：已知在空氣中霧氣所需消散之時間，除了自然消散法之外，我們有沒有更好的除霧方法，可以幫助霧氣消散，然而這些除霧是否有些許不便。

四、找出生活中消除霧氣之方法。

我們發現霧氣產生後，自然消散法等待霧氣散去所需要的時間相對較長，我們是否可以從生活中容易取得物品除去霧氣呢？於是利用容易取得的吹風機，以改變溫度之方式，實驗得知消散霧氣所需要的時間。

室溫23度	霧氣消散所需時間					
	從熱水上拿下	吹風1秒	吹風3秒	吹風5秒	吹風8秒	吹風12秒
使用吹風機的冷風吹拂						
文字補充說明	霧氣佈滿鏡面上	使用冷風吹拂一秒鐘，霧氣變為較淡	使用冷風吹拂三秒鐘，霧氣消散許多，可以稍為看到物品輪廓。	使用冷風吹拂五秒鐘，霧氣大部分消散，可以較清楚看到物品輪廓。	使用冷風吹拂八秒鐘，霧氣消散很多，只剩下右上角略有霧氣，可以看到物品輪廓。	使用冷風吹拂十二秒鐘，霧氣幾乎消散，鏡子邊緣尚有些許霧氣，可以清楚看到物品輪廓。
使用吹風機的熱風吹拂						
文字補充說明	霧氣佈滿鏡面上	使用熱風吹拂一秒鐘，霧氣明顯變淡	使用熱風吹拂三秒鐘，霧氣消散很多，可以看到物品輪廓。	使用熱風吹拂五秒鐘，霧氣幾乎消散，可以清楚看到物品輪廓。		利用衛生紙確認是否沒有霧氣附著。確認霧氣全部散去


結果與討論:

1. 結果：從實驗四我們可以知道，霧氣的消散時間與溫度的高低成正相關，溫度高霧氣消散的時間越短，因此我們可以推知有效的除霧方法為使用溫度較高之產品幫助霧氣散去，如：浴室中的除霧鏡必須插電加熱後才能除霧效果
2. 討論：生活中產生霧氣的地方很多，如：浴室、汽車擋風玻璃、乾溼分離的玻璃門上.....等這些都無法使用插電加溫的方式除霧，那麼是否有其他物質可以防止霧氣附著呢？

五、探討各種物質，防止霧氣附著的效果。

根據實驗四結果，我們知道除霧最有效的方法是加熱提高溫度，但生活中有太多物品無法插電加熱，於是我們想利用生活中容易取得之物品實驗，是否可以有效防止霧氣附著在平滑物品上。

化學組	食材組	環保組
洗碗精	糖水	無患子
洗髮精	蘇打水	橘子皮
沐浴乳	醬油	檸檬香茅
蠟燭	醋	環保肥皂
膠水	地瓜	
牙膏	芋頭	
護膚霜	馬鈴薯	
酒精	檸檬水	
甘油	雞蛋	

	化學組									
	洗碗精	洗髮精	沐浴乳	蠟燭	膠水	牙膏	護膚霜	酒精	甘油	
塗抹物質照片										
文字補充說明	鏡子表面殘留些許皂素	鏡子表面乾淨明亮	鏡子表面有些許皂素殘留	鏡子表面殘留大量蠟質	表面有一層保護膜的感覺	表面有白色薄霧物質殘留	表面有油脂殘留	鏡子表面依舊光滑。	塗上甘油的鏡面略有不清暫	
放置熱水上三分鐘後										
文字補充說明	有塗洗碗精之鏡面防霧效果佳，鏡面光滑明亮。	雖有防霧效用，但鏡面較為不明亮，反射物質能力較差	有塗沐浴乳之鏡面防霧效果佳，鏡面光滑明亮。	鏡面殘蠟質，無法觀察霧氣產生情況。	霧氣只附著部分表面，略有防霧效用	表面的白色物質殘留已不見，可以防止霧氣產生，但鏡面反射物質能力較差	霧氣附著在鏡面的二邊，未能有防霧效果	霧氣附著在鏡面的二邊，未能有防霧效果	霧氣附著在鏡面上，雖有1/5面積未有霧氣附著，但效果不明顯	

食材組		糖水	地瓜	芋頭	馬鈴薯	醋	檸檬水	雞蛋	醬油	蘇打水
塗抹物質照片										
文字補充說明	鏡子表面依舊光滑。	鏡子表面有部分澱粉殘留	鏡子表面有大量澱粉殘留	有些許澱粉殘留鏡面上	鏡子表面依舊光滑。	鏡子表面依舊光滑。	蛋白較為濃稠，不易塗抹均勻在鏡面上留下淡淡痕跡	表面略有醬油色素殘留	表面略為有粉末顆粒，所以有些許不清暫	
放置熱水上三分鐘後										
文字補充說明	霧氣附著在鏡子的二邊，未能有防霧效用	鏡子表面因澱粉殘留而霧氣無法附著在鏡面上	鏡子表面因澱粉殘留而霧氣無法附著在鏡面上	略有霧氣附著在鏡面上。	霧氣附著在鏡子的二邊，未能有防霧效用	鏡子二邊皆有霧氣附著，未能防霧效用	未有霧氣附著在鏡面上，但鏡子反射物質較為模糊。	霧氣只附著在角落，略有防霧效用	粉末殘留的處霧氣無法附著，無防霧效用	

環保組		無患子	橘子皮	檸檬香茅	環保肥皂
塗抹物質照片					
文字補充說明	表面有些許皂素殘留	鏡子表面光滑	鏡子表面光滑	表面有些許皂素殘留	
放置熱水上三分鐘後					
文字補充說明	有塗抹無患子之鏡面未有霧氣，防霧效果佳，鏡面光滑明亮。	霧氣附著在有塗抹橘子皮汁液的表面，無防霧效果	霧氣附著在鏡面上，無防霧效果。	有防霧效果，但因皂素會隨著霧氣流動，不易觀察出效果	

結果與討論:

1. 結果：從實驗五我們可以發現，化學組的洗碗精、沐浴乳、洗髮精、膠水、牙膏
 食材組的蛋白、芋頭、地瓜、馬鈴薯，環保組的無患子、環保肥皂等皆有防霧
 效用。然而其中食材組的芋頭、地瓜和馬鈴薯在塗抹後鏡面殘留情況較為嚴重

環保組的環保肥皂在霧氣消散後，鏡面留下明顯的皂痕，都失去鏡子可以使用的效力，不符合有效之功能。

2. 討論：雖以上有許多物質具有防霧之效用，但其持續效果不知如何？於是我們可將已塗抹過後的鏡子放置室內，以自然消散之方法等待霧氣散去後，分別以這些鏡子再放置在熱水上實驗，以驗證具防霧的時效。



六、探討防霧物質的時效性如何？

根據上述實驗發現各式具有防霧效用的物質後，為了能確認其防霧效果時效如何

我們將已塗抹防霧物質之鏡子分別進行十二小時、二十四小時、四十八小時靜置後等實驗。

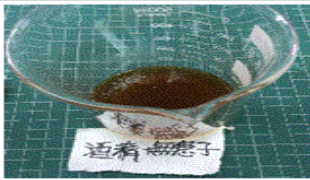
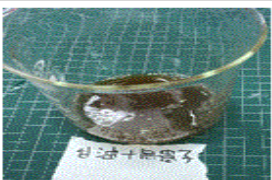




化學組	洗碗精	洗髮精	沐浴乳	牙膏
一分鐘				
十二小時				
文字補充說明	霧氣附著面積小	已有霧氣產生，防霧效果差	未有霧氣附著，防霧效果佳	已有霧氣產生，防霧效果差
二十四小時				
文字補充說明	霧氣附著面積小	已有霧氣產生，防霧效果差	未有霧氣附著，防霧效果佳	已有霧氣產生，防霧效果差
四十八小時				
文字補充說明	在角落明顯看到有霧氣附著	已有霧氣產生，防霧效果差	未有霧氣附著，防霧效果佳	已有霧氣產生，防霧效果差

食材組	地瓜	馬鈴薯	雞蛋	醬油	環保組	無患子
一分鐘					一分鐘	
十二小時					十二小時	
文字補充說明	依舊模糊不清	已有霧氣產生，防霧效果差	約有1/5面積有斑駁霧氣產生	已有霧氣產生，防霧效果差	文字補充說明	未有霧氣附着，防霧效果佳
二十四小時					二十四小時	
文字補充說明	依舊模糊不清，可有效防止霧氣附着	已有霧氣凝結為小水珠產生附着在鏡面上	約有1/4面積斑駁霧氣	已有霧氣產生，防霧效果差	文字補充說明	未有霧氣附着，防霧效果佳
四十八小時					四十八小時	
文字補充說明	依舊模糊不清，可有效防止霧氣附着	已有霧氣凝結為小水珠產生附着在鏡面上	約有1/2面積斑駁霧氣	已有霧氣產生，防霧效果差	文字補充說明	未有霧氣附着，防霧效果佳

結果與討論:

1. 結果：在可防霧之物質分別靜置 12 小時、24 小時和 48 小時後再放置熱水上三分鐘取下，分別觀察霧氣附著的現象，發現在防霧時效性實驗中，經過了二天的時間，只剩下無患子和沐浴乳仍舊有防霧效用。
2. 討論：雖然沐浴乳在生活中為常見之生活用品也易取得，但仔細觀察後發現其中成份有名叫“界面活性劑”對於環境比較不友善，所以我們決定以無患子的原液作為下一個實驗的主要試劑。

七、根據上述實驗結果我們發現無患子為天然防霧之產品，查詢相關訊息後，我們發現無患子含有天然“皂素”可以作為防霧的成份，於是將未能有防霧效果的酒精和甘油調和，確認其防霧效果，以作為拭紙前哨站。加入酒精可以抑制細菌滋生，而甘油具保溼之效用，以作成類似濕紙巾之產品，方便使用與攜帶。


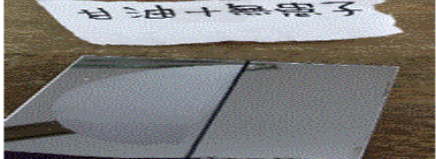
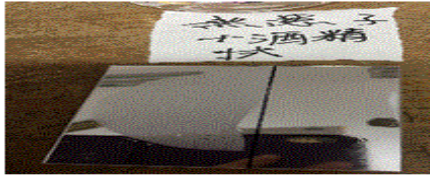

混合液 比例	酒精+無患子 1:1	甘油+無患子 1:1	無患子
			
			
	將酒精與無患子原液混合後，仍有防霧效用	將甘油與無患子原液混合後，仍有防霧效用	防霧效果佳。

結果與討論:

1. 結果：將可防霧的無患子和不可防霧的酒精及甘油以 1：1 的比例調和後，試驗是否還具有防霧效果。發現防霧效果依舊很好，鏡面仍光滑明亮。
2. 討論：利用無患子的天然防霧效用，製作成防霧拭紙，作為可方便攜帶和使用的防霧用品。

八、製作防霧拭紙。

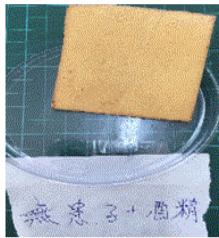
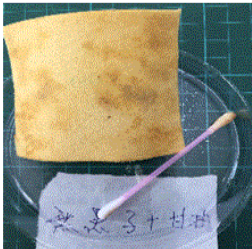
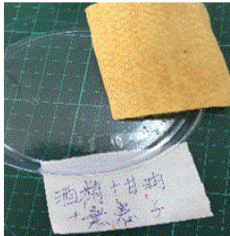
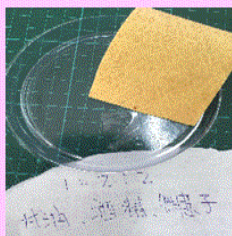
- 1.將不織布放進溶液浸泡沾溼後，放置室內一天陰乾後，擦拭鏡子測試防霧效用。

拭紙	酒精+無患子	甘油+無患子
		
補充說明	放在教室陰乾一天後的不織布，酒精揮發之特性，水份全數蒸散，留下乾硬的不織布，明顯沒有防霧效用	放在教室陰乾一天後的不織布，因甘油具有保溼之作用具有防霧效果
		
補充說明	如果將不織布浸泡後直接擦拭鏡面後，放置熱水上三分取下，具有防霧效果	因甘油具有保溼之作用，不織布潮溼，易在鏡面留下痕跡，具有防霧效果

發現：酒精具揮發之效用，會將不織布內的水份蒸散，無法發揮效用，而甘油具保溼之效用，若是將二種物質也以比例調和後是否具有效用呢？於是進行實驗八-2




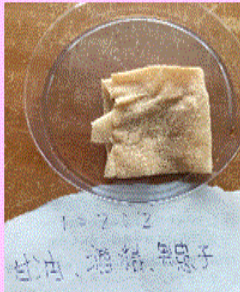
2.將酒精、甘油、無患子以固定比例調和後浸泡不織布後，放置教室內陰乾一天。



拭紙	酒精+無患子	甘油+無患子	酒精:甘油:無患子(1:1:1)	酒精:甘油:無患子(2:1:2)
				
補充說明	放在教室陰乾一天後的不織布，酒精揮發之特性，水份全數蒸散，留下乾硬的不織布	放在教室陰乾一天後的不織布，甘油持續保濕，會殘留過多水分，如圖片棉花棒取多餘水分。	放在教室陰乾一天後的不織布，布面潮濕，以中間區域居多，仍有殘留少量水分。	放在教室陰乾一天後的不織布，布面殘留水分均勻分散，且盒內無殘留水分。

發現：以酒精:甘油:無患子以 2:1:2 之方式所殘留的水分均勻分布在布面上，較易於使用，但實際操作上，發現此款不織布過厚，不易擦拭於鏡面上，設計實驗八-3

3.以較為柔軟之不織布以同比例的溶液浸泡後，觀察其結果如下: 殘留無患子調和溶液

拭紙	酒精+無患子	甘油+無患子	酒精:甘油:無患子(1:1:1)	酒精:甘油:無患子(2:1:2)
				
補充說明	放在教室陰乾一天後的不織布，酒精揮發之特性，水份全數蒸散，留下乾硬的不織布	放在教室陰乾一天後的不織布，甘油持續保濕，會殘留過多水分，如圖片所示可以看出拭紙溼潤。	放在教室陰乾一天後的不織布，布面潮濕，以中間區域居多，仍有殘留少量水分。	放在教室陰乾一天後的不織布，布面殘留水分均勻分散，且盒內無殘留水分。







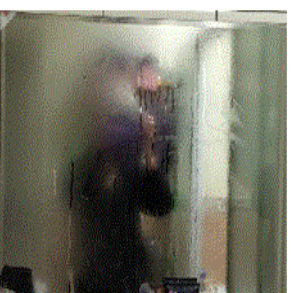

發現：以較薄軟之不織布陰乾一天的結果與厚的不織布結果相同，但輕薄之不織布具柔軟之特性易於擦拭於鏡面上，於是選定以此款不織有作為防霧拭紙

4.利用實驗八-3 的防霧拭紙，測試防霧效果及時效，結果如下：

拭紙	酒精+無患子	甘油+無患子	酒精:甘油:無患子(1:1:1)	酒精:甘油:無患子(2:1:2)
陰乾後				
文字補充說明	陰乾一天後的不織布相對較乾，塗抹在鏡面後，鏡面出現細微刮痕，第一次放置熱水後，角落有小水珠形成，防霧效果減弱	陰乾一天後的不織布相對潮濕，塗抹在鏡面後，鏡面殘留較多溶液，第一次放置熱水上後，防霧效果佳	陰乾一天後的不織布些許潮濕，塗抹在鏡面後，鏡面殘留一些溶液，第一次放置熱水上後，防霧效果佳	陰乾一天後的不織布略為潮濕，塗抹在鏡面後，鏡面有一層保護膜感覺，第一次放置熱水上後，防霧效果佳
陰乾後24小時				
文字補充說明	第二次放置熱水測試防霧效用，發現約有2/5面積形成小水珠。	第二次放置熱水測試防霧效果，發現鏡面上依舊有溶液殘留，有防霧效果，但因水分過多，鏡面較不明亮，略模糊。	第二次放置熱水測試防霧效果，發現鏡面已有水珠形成在角落，仍有防霧效用，但鏡面略為不明亮。	第二次放置熱水測試防霧效果，發現保護膜不見，鏡面依舊平滑光亮。
陰乾後48小時				
文字補充說明	第三次放置熱水測試防霧效果，發現約有3/5面積有水珠形成，甚至右下方有水珠結合形成水面之現象。	第三次放置熱水上測試防霧效果，發現因表面殘留溶液較多，易沾染灰塵，故在實驗後雜質停留在鏡面上，但仍有防霧效果。	第三次放置熱水測試防霧效果，鏡面約有1/5面積有小水珠形成，鏡面略為模糊，仍具有防霧之功效。	第三次放置熱水測試防霧效果，發現防霧效果佳，鏡面依舊平滑光亮。

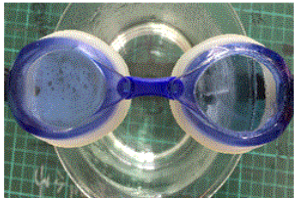

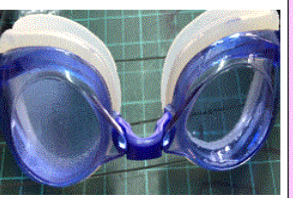

發現：以 1:2:2 調和之溶液浸泡之拭紙擦拭鏡面，可以防霧效用，時效長達二天以上為確認在生活中實用性如何，於是設計實驗八-5，以家中浴室作為實驗。

5.將浸泡過 1:2:2 之拭紙，以直線之塗抹方式，擦拭家中浴室鏡子的其中一半，在正常使用洗澡時間下，測試其有防霧效果及時效性等實驗。

酒精:甘油:無患子 (2:1:2)	第一天	第二天	第三天	第四天
				
文字補充說明	洗澡時間約20分鐘，熱水溫度約50度，室溫22度，防霧效果佳，鏡面光滑明亮	洗澡時間約25分鐘，熱水溫度約50度，室溫21度，防霧效果佳，鏡面光滑明亮。(鏡中左半邊因第一天整理時不小心擦找到)	洗澡時間約20分鐘，熱水溫度約50度，室溫23度，防霧效果佳，鏡面依舊光滑明亮，反射物品清晰	洗澡時間約30分鐘，熱水溫度約50度，室溫22度，防霧效果尚可，在角落有出現一點點霧氣附著的現象，但鏡子反射能力佳，可清楚自見物品
	第五天	第六天	第七天	第八天
				
文字補充說明	洗澡時間約20分鐘，熱水溫度約50度，室溫20度，防霧效果漸漸失效，在上方已有霧氣附著，面積約1/10，鏡面反射尚可，可分辨出物品但有點模糊。	洗澡時間約25分鐘，熱水溫度約50度，室溫19度，防霧效果較差，霧氣附著在鏡面上方約1/5面積，無法分辨某些物品。	洗澡時間約20分鐘，熱水溫度約50度，室溫22度，防霧效果差，霧氣附著在鏡面約有1/2面積，幾乎所有物品皆無法分辨	洗澡時間約28分鐘，熱水溫度約50度，室溫23度，不具有防霧效果，鏡面全被霧氣附著，無法看清任何物品





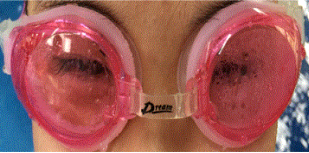


發現：根據實驗八-5 的結果我們可以推斷出，防霧拭紙具有防霧效果，時效約有五天有效防止霧氣附著在鏡面上，可在生活中便利使用，防止霧氣附著在物品上。為了可以增進拭紙的實用性，於是再進行實驗八-6 測試泳鏡。

6.將浸泡過 1:2:2 之拭紙，擦拭在泳鏡上，放置在熱水上三分鐘，觀察其結果。

酒精:甘油:無患子 (2:1:2)	5分鐘	10分鐘	30分鐘	2小時
				
文字補充說明	用防霧拭紙擦拭泳鏡的右方五分鐘後，放置熱水上三分鐘，之後發現泳鏡左方有霧氣附著。	用防霧拭紙擦拭泳鏡的右方十分鐘後，放置熱水上三分鐘，之後發現泳鏡左方有霧氣附著。	用防霧拭紙擦拭泳鏡的右方，三十分鐘後，放置熱水上三分鐘，可以明顯發現泳鏡左側仍有霧氣附著。	用防霧拭紙擦拭泳鏡的右方二小時後，放置熱水上三分鐘，有霧氣附著在左側，仍具有防霧效用。

發現：將泳鏡右側擦拭混合液後，再放置熱水三分鐘後，我們就可以觀察到泳鏡左側明顯可以看到有霧氣附著。因此設計實驗八-7，實地到泳池測試是否有效果。

7.將浸泡過 1:2:2 之拭紙，擦拭在泳鏡的右側後，進泳池游泳，觀察霧氣附著之現象。

酒精:甘油:無患子 (2:1:2)	5分鐘	10分鐘	20分鐘	40分鐘
				
文字補充說明	將擦拭過防霧拭紙之泳鏡下泳池後五分鐘，發現泳鏡左側明顯有霧氣附著，右側可以清楚看到眼睛。	將擦拭過防霧拭紙之泳鏡下泳池後十分鐘，發現泳鏡左側明顯有霧氣附著，右側依然清晰看到眼睛。	將擦拭過防霧拭紙之泳鏡下泳池後二十分鐘，發現泳鏡左側明顯有霧氣附著，右側可以清楚看到眼睛。	將擦拭過防霧拭紙之泳鏡下泳池後四十分鐘，發現泳鏡左側明顯有霧氣附著，右側約有1/8面積有一點點霧氣，但仍清晰可見眼睛輪廓。
	60分鐘	70分鐘	80分鐘	
				
文字補充說明	將擦拭過防霧拭紙之泳鏡下泳池後六十分鐘，發現泳鏡左側明顯有霧氣附著，右側約有1/4面積有霧氣附著，仍可見眼睛輪廓。	游泳課程結束，等待沐浴時間，約在擦拭防霧拭紙後七十分鐘，發現泳鏡左側依舊有霧氣附著，而泳鏡右側能清晰看見物體，約有1/7面積有霧氣附著。	游泳課程結束，等待沐浴時間，約在擦拭防霧拭紙後八十分鐘，發現泳鏡左側依舊有霧氣附著，而泳鏡右側能清晰看見物體，約有1/6面積有霧氣附著。	

發現：下水四十分鐘內，泳鏡可以清楚發現有使用防霧拭紙擦拭的右側不容易附著霧氣反觀泳鏡左側因霧氣附著而無法清楚看見。而其中六十分鐘後因泳鏡稍為進水而導致略有霧氣附著。後來因課程結束後，等待時間內，因泳帽的水氣和體溫影響所以也有霧氣產生。但依舊發現，有使用防霧拭紙的右側仍有防止霧氣附著之效用。

陸、結論:

1. 根據實驗一，我們發現霧氣容易附著在光滑的平面物體，尤其以玻璃、鏡子等物品更是容易附著，霧氣附著後會因看不清物品，而容易造成生活上的不便或危險。
2. 透過實驗二，我們知道霧氣產生與溫差有正相關，而其中以蒸氣霧在未使用防霧或除霧設備等工具時，所需要消散的時間更長。
3. 經由實驗三，我們找到適合用來觀察的實驗人製的蒸氣霧，借由放置時間越長，我們發現蒸氣霧附著的時間越長，很容易凝結成小水珠，水珠所需要消散的時間又更長了。
4. 借由實驗四，我們知道，除霧效果最好的是利用熱風吹拂，所以在生活運用上，我們可以發現在很多地方，尤其是鏡面除霧就是利用插電加熱的方式來進行除霧。
5. 從實驗五我們發現了，在化學組中具有界面活性劑的產品如:沐浴乳、洗碗精等清潔用品具有防霧效果，然而卻不夠環保，而環保組中的無患子因含有天然皂素之成份，所以也具有防霧之功能，身為地球的一分子，我們應力求保護環境與其共生，所以選擇以天然的無患子作為防霧之最佳效果。
6. 借由實驗五，得知原來很多物質具有防霧效果，然而其防霧時效如何？從實驗交我們可以推知每樣物質防霧具有時效性無法永久，其中最好的防霧物質是沐浴乳和無患子，具防霧效果且時效大約可以維持 2~3 天。
7. 根據前述實驗結果得知，無患子為純天然且具有時效之防霧產品，借由實驗七結果，我們也可以推知無患子添加酒精及甘油後仍有防霧之功效，可以善用三項物質之特性，製作成天然防霧拭紙。
8. 從實驗八的各式實驗中我們發現，製作防霧拭紙的最佳溶液調和為:酒精 2:甘油 1:無患子 2 且適用較軟及較薄的不織布放置室內陰乾一天後，如同濕紙巾的效用，可以保存很久且可擦拭於浴室中的鏡子，具有防霧之功效，其時效性約有 4~5 天，五天後鏡子防霧效果較差，八天後即無防霧之功效。而在泳鏡的實驗中，我們也可以知道將防霧拭紙擦拭在內側，即使在水中游泳仍具有防霧效用。

從以上八點結論推知：在生活實用上，我們可以自製防霧拭紙擦拭平滑之物品可以達到防止霧氣附著在表面之目的，其中浴室中的鏡子、泳鏡等都具有明顯效果。其拭紙保存方法和濕紙巾保存方法相同且可重複使用(紙巾乾燥後可以重複浸泡溶液或噴灑調和液後方可再次使用)。不僅可以善用此拭紙減少生活中的不便或是降低有可能發生的危險，使用上也相當便利和具時效性，除此外也可以減少化學產品對於環境的傷害，更讓我們發現無患子的其他妙用，真是一舉數得呢！

柒、參考資料及其他:

1. library.taiwanschoolnet.org/cyberfair2003/C0324730198/sun4.ht 不要小看無患子喔
2. 第四十八屆國小科展作品生活與應用科學組-除霧、防霧大作戰
3. 第四十二屆國小科展作品生活與應用科學組-霧裡看花之多少
4. <https://zh.wikipedia.org/zh-tw/無患子> 無患子維基百科
5. 第四十九屆國小科展作品生活與應用科學組-大撤大霧

【評語】 082914

1. 防霧的想法，從化學類、食品食材類到環保類測試，看似很樸實的構想，但經由務實的規劃與實作，一步一步發現無患子的功用，也發展防霧拭紙可以應用於蛙鏡上，雖具實用性，但原創性宜再加強。
2. 建議應先了解霧氣附著於物體表面的原因，再進一步探討可能的解決辦法。

摘要

從六上自然課本中我們可以知道霧氣的形成與溫度、水息息相關，然而霧氣附著不止對於生活造成不便甚至困擾外，有時更有可能因未即時除霧，而影響行車安全實在是不得不慎重其事。因此我們設計了幾個實驗，試圖利用往日苗栗重點栽種的無患子和檸檬香茅等天然農產品製作出有效的防霧產品。

首先找出霧氣形成的原因，因為天然霧氣的形成範圍太廣且不易掌控所有變因，於是我們透過實驗一、二、三，找出生活中適合觀察的霧氣物品後。藉由實驗四、五、六、七找出有效的除霧方法和防霧物質及防霧時效。最後實驗八將有效的防霧溶液變成較為方便攜帶和使用的防霧拭紙，實驗結果，不僅有效防止霧氣附著，也發現無患子有其他的不同用途。

壹、研究動機

苗栗這個慢活的山城，是東北季風吹拂的終站，也因如此，總在冬末初春時節，常籠罩在一片白霧茫茫的狀態，影響了行車安全，除了天然霧氣之外，生活中也常因霧氣附著物品現象，造成了生活上的不方便，如：洗澡後浴室的鏡面總是模糊不清或是吃著好吃的泡麵時，霧氣附著在眼鏡上.....等現象，於是我們想起了六上自然「天氣的變化」中提及了氣溫、風力、雲量的變化....等以及霧氣的形成原因，然而其中卻沒有明確告訴我們該如何快速有效的去除霧氣，我們在與老師討論之後，想利用昔日苗栗重要的農產品-無患子及檸檬香茅，試圖找出這二樣農產的其他用途，於是動手實驗，希望可以找到不傷害環境且有效的防霧方法解決這樣的困擾。

貳、研究目的

希望借由實驗發現有效且天然的防霧物品，以減少霧氣附著於生活用品上，且易於方便攜帶和使用的防霧拭紙，增進生活品質與解決生活困擾。

參、實驗器材

項目	品名	數量	項目	品名	數量	項目	品名	數量
1	木板	2片	14	沐浴乳	適量	27	檸檬水	適量
2	鐵板	2片	15	洗髮精	適量	28	雞蛋	1顆
3	鏡子	15面	16	無患子	30顆	29	燒杯	5個
4	壓克力板	2片	17	檸檬香茅	10支	30	酒精燈	1個
5	鋁箔	2片	18	環保肥皂	1塊	31	冰箱	1個
6	塑膠袋	2個	19	橘子皮	適量	32	不織布	2張
7	洗碗精	適量	20	芋頭	1個	33	計時器	1個
8	牙膏	適量	21	馬鈴薯	1個	34	吹風機	1支
9	甘油	50C.C	22	地瓜	1個	35	碼錶	1個
10	護膚霜	適量	23	蘇打水	適量	36	泳鏡	1副
11	酒精	適量	24	醬油	適量	37	溫度計	1支
12	臘	適量	25	糖水	適量	38		
13	膠水	適量	26	醋	適量	39		

肆、實驗方法

- 實驗一：將不同材質物品放置冷凍室、冷藏室、溫水、熱水觀察霧氣產生現象
- 實驗二：找出不同環境所產生的霧氣最適合用來觀察霧氣消散之現象。
- 實驗三：找出不同時間所產生的人製霧氣之現象和消散時間。
- 實驗四：找出可以消除霧氣之方法。
- 實驗五：探討各種材料的防霧效果。
- 實驗六：探討可防霧之物品的時效性。
- 實驗七：探討可防霧物品混合液，是否具有防霧效果。
- 實驗八：自製防霧拭紙。

伍、實驗結果

一、將不同材質之物品分別放入冷藏室、冷凍庫、熱水和溫水上，分別觀察霧氣產生和附著在物品上的情況。

	溫水(45度)	文字補充說明	冷藏室(4度C)	文字補充說明	熱水(85度)	文字補充說明	冷凍庫(-8度C)	文字補充說明
鏡子		霧氣佈滿鏡上，容易觀察。		霧氣形成，且在角落形成小水珠		可以清楚看到霧氣附著在鏡面上		可以清楚觀察到霧氣附著在鏡面上。
鋁箔		霧氣產生，但因物質非平滑面，故不易觀察		無法觀察到霧氣產生		可看出部分水珠形成，但因表面不過平滑，較不被觀察。		有水珠形成，但不易被觀察
木板		出現水印子，霧氣都被木材吸收		無法觀察到霧氣產生，但可以看出木板顏色較深		可清楚觀察到水的印子，而非霧氣附著之現象。		有水珠在表面形成，但水氣皆被木板吸收，不觀察
壓克力板		可以看出霧氣的形成。		明顯看出霧氣產生		可以看到霧氣形成，較鏡面不易被觀察		霧氣附著在表面，可以清楚看到
塑膠袋		有霧氣產生，但不明顯		有霧氣產生		有霧氣形成，但不易觀察。		可以觀察到霧氣產生，但不易被觀察。
鐵片		雖有霧氣和水珠的形成，但不明顯不易觀察。		可以看出霧氣產生。		有水珠形成在表面，但不易被觀察		霧氣附著在表面，可以清楚看到

結果與討論：

1. 結果：根據實驗一的結果，我們可以判斷出，霧氣易附著在平滑面之物品上，如：鐵片、壓克力板和鏡面上，為求可以明顯觀察霧氣產生之情況，我們決定以鏡子作為此次實驗之目標物。

三、探討鏡子在不同時間下所產生的霧氣，在未利用其他除霧或防霧產品下，消散時間為如何？

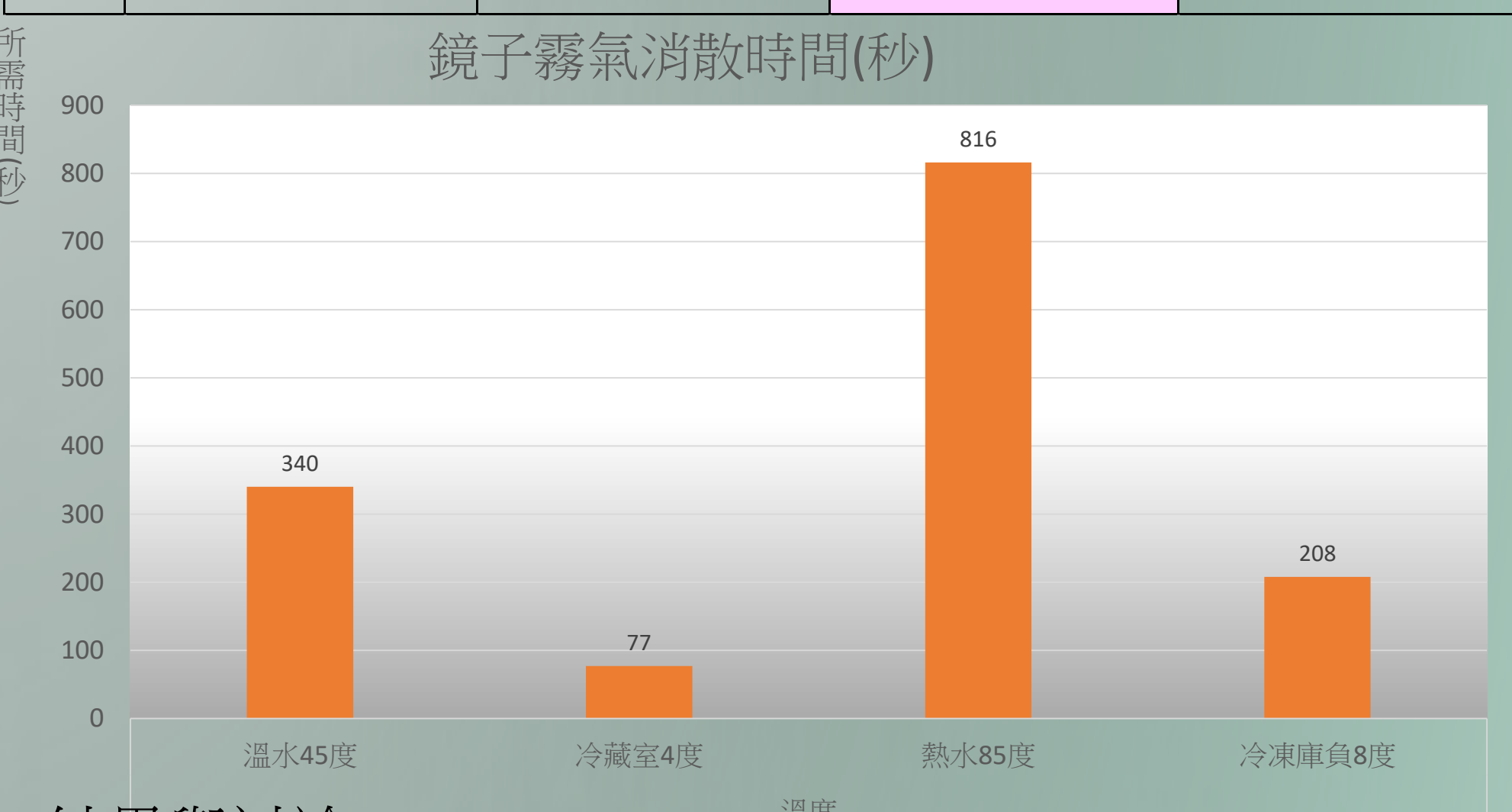


室溫 23度	一分鐘	三分鐘	五分鐘	十分鐘	十五分鐘
鏡子					
文字補充說明	明顯可以觀察到霧氣附著在鏡面上，放置室溫下需2分58秒消散	明顯可以觀察到霧氣附著在鏡面上，放置室溫下需13分08秒消散	明顯可以觀察到霧氣附著在鏡面上，表面約有1/10區域出現小水珠，放置室溫下需18分43秒消散	明顯可以觀察到霧氣附著在鏡面上，表面約有1/5區域有小水珠，水珠凝結大小較五分鐘大且明顯，放置室溫下需24分23秒消散	明顯可以觀察到霧氣附著在鏡面上，表面約有3/5區域有小水珠，水珠凝結大小較十分鐘大且明顯，放置室溫下需39分16秒消散



二、探討鏡子在不同溫度下所產生的霧氣，在未利用其他除霧或防霧產品下，消散時間為如何？

室溫 23度	溫水(45度)	冷藏室(4度C)	熱水(85度)	冷凍庫(-8度C)
鏡子				
文字補充說明	在室溫23度下，放置室內，不開立門窗的情況下約需5分40秒，將霧氣消散	在室溫23度下，放置室內，不開立門窗的情況下約需1分17秒，將霧氣消散	在室溫23度下，放置室內，不開立門窗的情況下約需13分36秒，將霧氣消散	在室溫23度下，放置室內，不開立門窗的情況下約需3分28秒，將霧氣消散



結果與討論：

- 結果：實驗（二）進行霧氣產生後，在室溫下霧氣消散所需要之時間，得到結果如上圖，我們可以發現溫、熱水所產生之蒸氣霧在室溫中可以持續較長的時間，適合作為實驗觀察之標地。
- 討論：從實驗一和實驗二我們可以發現霧氣產生與溫差成正比之關係，且易附著在平滑且光亮之材質，其中蒸氣霧所停留的時間相對較長，故在生活中會因洗完熱水澡後，室內的霧氣較不容易散去。

結果與討論：

- 結果：從結果三我們可以發現，鏡子放置在熱水上的時間越長霧氣消散的時間越長，其中五~十五分鐘因霧氣消散時間過長，而一分鐘霧氣消散時間似乎又偏短，經討論後，我們決定以放置在熱水上三分鐘所產生的霧氣作為本次實驗的人工霧氣時間。
- 討論：已知在空氣中霧氣所需消散之時間，除了自然消散法之外，我們有沒有更好的除霧方法，可以幫助霧氣消散，然而這些除霧是否有些許不便。

四、找出生活中消除霧氣之方法。

室溫23度	霧氣消散所需時間	從熱水上拿下	吹風1秒	吹風3秒	吹風5秒	吹風8秒	吹風12秒
使用吹風機的冷風吹拂							
文字補充說明	霧氣佈滿鏡面上	使用冷風吹拂一秒鐘，霧氣變為較淡	使用冷風吹拂三秒鐘，霧氣消散許多，可以稍為看到物品輪廓。	使用冷風吹拂五秒鐘，霧氣大部分消散，可以較清楚看到物品輪廓。	使用冷風吹拂八秒鐘，霧氣消散很多，只剩下右上方略有霧氣，可以看到物品輪廓。	使用冷風吹拂十二秒鐘，霧氣幾乎消散，鏡子邊緣尚有些許霧氣，可以清楚看到物品輪廓。	利用衛生紙確認是否沒有霧氣附著。確認霧氣全部散去
使用吹風機的熱風吹拂							
文字補充說明	霧氣佈滿鏡面上	使用熱風吹拂一秒鐘，霧氣明顯變淡	使用熱風吹拂三秒鐘，霧氣消散很多，可以看到物品輪廓。	使用熱風吹拂五秒鐘，霧氣幾乎消散，可以清楚看到物品輪廓。			

結果與討論:

1.結果：從實驗四我們可以知道，**霧氣的消散時間與溫度的高低成正相關**，溫度高霧氣消散的時間越短，因此我們可以推知**有效的除霧方法為使用溫度較高之產品幫助霧氣散去**，如：浴室中的除霧鏡必須插電加熱後才能除霧效果

2.討論：生活中產生霧氣的地方很多，如：浴室、汽車擋風玻璃、乾溼分離的玻璃門上.....等這些都無法使用插電加溫的方式除霧，那麼是否有其他物質可以防止霧氣附著呢？

五、探討各種物質，防止霧氣附著的效果。

化學組	食材組	環保組
洗碗精	糖水	無患子
洗髮精	蘇打水	橘子皮
沐浴乳	醬油	檸檬香茅
蠟燭	醋	環保肥皂
膠水	地瓜	
牙膏	芋頭	
護膚霜	馬鈴薯	
酒精	檸檬水	
甘油	雞蛋	

	化學組	洗髮精	洗髮精	沐浴乳	蠟燭	膠水	牙膏	護膚霜	酒精	甘油
塗抹物質照片										
文字補充說明	鏡子表面殘留些許皂素	鏡子表面乾淨明亮	鏡子表面有些許皂素殘留	鏡子表面殘留大量蠟質	表面有一層保護膜的感覺	表面有白色薄霧物殘留	表面有油脂殘留	鏡子表面依舊光滑。	塗上甘油的鏡面略有不清暫	
放置熱水上三分鐘後										
文字補充說明	有塗抹洗碗精之鏡面防霧效果佳，鏡面光滑明亮。	雖有防霧效用，但鏡面較為不明亮，反射物質能力較差	有塗抹沐浴乳之鏡面防霧效果佳，鏡面光滑明亮。	鏡面殘留蠟質，無法觀察霧氣產生情況。	霧氣只附著部分表面，略有防霧效用	表面的白色物質殘留已不見，可以防止霧氣產生，但鏡面反射物質能力較差	霧氣附著在鏡面的二邊，未能有防霧效果	霧氣附著在鏡面的二邊，未能有防霧效果	霧氣附著在鏡面上，雖有1/5面積未有霧氣附著，但效果不明顯	

	食材組	糖水	地瓜	芋頭	馬鈴薯	醋	檸檬水	雞蛋	醬油	蘇打水
塗抹物質照片										
文字補充說明	鏡子表面依舊光滑。	鏡子表面有少量澱粉殘留	鏡子表面有大量澱粉殘留	有些許澱粉殘留在鏡面上	鏡子表面依舊光滑。	鏡子表面依舊光滑。	蛋白較為濃稠，不易塗抹均勻在鏡面上留下淡淡痕跡	表面略有醬油色素殘留	表面略有粉未顆粒，所以有些許不清暫	
放置熱水上三分鐘後										
文字補充說明	霧氣附著在鏡子的二邊，未能有防霧效用	鏡子表面因澱粉殘留而霧氣無法附著在鏡面上	鏡子表面因澱粉殘留而霧氣無法附著在鏡面上	略有霧氣附著在鏡面上。	霧氣附著在鏡子的二邊，未能有防霧效用	鏡子二邊皆有霧氣附著，未能有防霧效用	未有霧氣附著在鏡面上，但鏡子反射物質較為模糊。	霧氣只附著在角落，略有防霧效用	粉未殘留的處霧氣無法附著，無防霧效用	

	環保組	無患子	橘子皮	檸檬香茅	環保肥皂
塗抹物質照片					
文字補充說明	表面有些許皂素殘留	鏡子表面光滑	鏡子表面光滑	表面有些許皂素殘留	
放置熱水上三分鐘後					
文字補充說明	有塗抹無患子之鏡面未有霧氣，防霧效果佳，鏡面光滑明亮。	霧氣附著在有塗抹橘子皮汁液的表面，無防霧效果	霧氣附著在鏡面上，無防霧效果。	有防霧效果，但因皂素會隨著霧氣流動，不易觀察出效果	

結果與討論:

1.結果：從實驗五我們可以發現，化學組的**洗碗精、沐浴乳、洗髮精、膠水、牙膏**，食材組的**蛋白、芋頭、地瓜、馬鈴薯**，環保組的**無患子、環保肥皂**等皆有防霧效用。然而其中食材組的**芋頭、地瓜和馬鈴薯**在塗抹後鏡面殘留情況較為嚴重，環保組的**環保肥皂**在霧氣消散後，**鏡面留下明顯的皂痕**，都失去鏡子可以使用的效力，不符合有效之功能。

2. 討論：雖以上有許多物質具有防霧之效用，但其持續效果不知如何？於是我們可將已塗抹過後的鏡子放置室內，以自然消散之方法，等待霧氣散去後，分別以這些鏡子再放置在熱水上實驗，以驗證具防霧的時效。



六、探討防霧物質的時效性如何？

根據上述實驗發現各式具有防霧效用的物質後，為了能**確認其防霧效果時效**如何我們將已塗抹防霧物質之鏡子分別進行**十二小時、二十四小時、四十八小時**靜置後等實驗。

化學組	洗碗精	洗髮精	沐浴乳	牙膏
一分鐘				
十二小時				
文字補充說明	霧氣附著面積小	已有霧氣產生，防霧效果差	未有霧氣附著，防霧效果佳	已有霧氣產生，防霧效果差
二十四小時				
文字補充說明	霧氣附著面積小	已有霧氣產生，防霧效果差	未有霧氣附著，防霧效果佳	已有霧氣產生，防霧效果差
四十八小時				
文字補充說明	在角落明顯看到有霧氣附著	已有霧氣產生，防霧效果差	未有霧氣附著，防霧效果佳	已有霧氣產生，防霧效果差

食材組	地瓜	馬鈴薯	雞蛋	醬油	環保組	無患子
一分鐘						
十二小時						
文字補充說明	依舊模糊不清	已有霧氣產生，防霧效果差	約有1/5面積有斑駁霧氣產生	已有霧氣產生，防霧效果差	文字補充說明	未有霧氣附著，防霧效果佳
二十四小時						
文字補充說明	依舊模糊不清，可有效防止霧氣附著	已有霧氣凝結為小水珠產生附著在鏡面上	約有1/4面積斑駁霧氣	已有霧氣產生，防霧效果差	文字補充說明	未有霧氣附著，防霧效果佳
四十八小時						
文字補充說明	依舊模糊不清，可有效防止霧氣附著	已有霧氣凝結為小水珠產生附著在鏡面上	約有1/2面積斑駁霧氣	已有霧氣產生，防霧效果差	文字補充說明	未有霧氣附著，防霧效果佳

結果與討論:

1. 結果：在可防霧之物質分別靜置**12小時、24小時和48小時**後再放置熱水上三分鐘取下，分別觀察霧氣附著的現象，發現在防霧時效性實驗中，經過了二天的時間，**只剩下無患子和沐浴乳仍舊有防霧效用**。

2. 討論：雖然沐浴乳在生活中為常見之生活用品也易取得，但仔細觀察後發現其中成份有名叫“**界面活性劑**”對於環境比較不友善，所以我們決定以**無患子的原液作為下一個實驗的主要試劑**。

七、根據上述實驗結果我們發現**無患子為天然防霧之產品**，查詢相關訊息後，我們發現**無患子含有天然“皂素”**可以作為防霧的成份，於是將未能有防霧效果的酒精和甘油調和，確認其防霧效果，以作為拭紙前哨站。**加入酒精可以抑制細菌滋生，而甘油具保溼之效用**，以作成類似濕紙巾之產品，方便使用與攜帶。

混合液比例	酒精+無患子 1:1	甘油+無患子 1:1	無患子
	將酒精與無患子原液混合後，仍有防霧效用	將甘油與無患子原液混合後，仍有防霧效用	防霧效果佳。

結果與討論:

1. 結果：將可防霧的無患子和不可防霧的酒精及甘油以1:1的比例調和後，試驗是否還具有防霧效果。**發現防霧效果依舊很好，鏡面仍光滑明亮。**

2. 討論：利用**無患子的天然防霧效用**，製作成防霧拭紙，作為可方便攜帶和使用的防霧用品。

八、製作防霧拭紙。

1.將不織布放進溶液浸泡沾溼後，放置室內一天陰乾後，擦拭鏡子測試防霧效用。

拭紙	酒精+無患子	甘油+無患子
補充說明	放在教室陰乾一天後的不織布，酒精揮發之特性，水份全數蒸散，留下乾硬的不織布，明顯沒有防霧效用	放在教室陰乾一天後的不織布，因甘油具有保溼之作用具有防霧效果
補充說明	如果將不織布浸泡後直接擦拭鏡面後，放置熱水上三分鐘取下，具有防霧效果	因甘油具有保溼之作用，不織布潮濕，易在鏡面留下痕跡，具有防霧效果

發現：**酒精具揮發之效用，會將不織布內的水份蒸散，無法發揮效用**，而**甘油具保溼之效用**，若是將二種物質也以**比例調和後是否具有效用呢？**於是進行實驗八-2

2.將酒精、甘油、無患子以固定比例調和後浸泡不織布後，放置教室內陰乾一天。



拭紙	酒精+無患子	甘油+無患子	酒精:甘油:無患子(1:1:1)	酒精:甘油:無患子(2:1:2)
補充說明	放在教室陰乾一天後的不織布，酒精揮發之特性，水份全數蒸散，留下乾硬的不織布	放在教室陰乾一天後的不織布，甘油持續保溫，會殘留過多水分，如圖片棉花棒吸取多餘水分。	放在教室陰乾一天後的不織布，布面潮濕，以中間區域居多，仍有殘留少量水分。	放在教室陰乾一天後的不織布，布面殘留水分均勻分散，且盒內無殘留水分。

發現：以酒精:甘油:無患子以2:1:2之方式所殘留的水分均勻分布在布面上，較易於使用，但實際操作上，發現此款不織布過厚，不易擦拭於鏡面上，設計實驗八-3

6.將浸泡過1:2:2之拭紙，擦拭在泳鏡上，放置在熱水上三分鐘，觀察其結果。

酒精:甘油:無患子(2:1:2)	5分鐘	10分鐘	30分鐘	2小時
文字補充說明	用防霧拭紙擦拭泳鏡的右方五分鐘後，放置熱水上三分鐘，之後發現泳鏡左方有霧氣附著。	用防霧拭紙擦拭泳鏡的右方十分鐘後，放置熱水上三分鐘，之後發現泳鏡左方有霧氣附著，仍具有防霧功用。	用防霧拭紙擦拭泳鏡的右方，三十分鐘後，放置熱水上三分鐘，可以明顯發現泳鏡左側仍有霧氣附著。	用防霧拭紙擦拭泳鏡的右方二小時後，放置熱水上三分鐘，有霧氣附著在左側，仍具有防霧效用。

發現：將泳鏡右側擦拭混合液後，再放置熱水三分鐘後，我們就可以觀察到泳鏡左側明顯可以看到有霧氣附著。因此設計實驗八-7，實地到泳池測試是否有效果。

3.以較為柔軟之不織布以同比例的溶液浸泡後，觀察其結果如下：

殘留無患子調和溶液

拭紙	酒精+無患子	甘油+無患子	酒精:甘油:無患子(1:1:1)	酒精:甘油:無患子(2:1:2)
補充說明	放在教室陰乾一天後的不織布，酒精揮發之特性，水份全數蒸散，留下乾硬的不織布	放在教室陰乾一天後的不織布，甘油持續保溫，會殘留過多水分，如圖片所示可以看出拭紙濕潤。	放在教室陰乾一天後的不織布，布面潮濕，以中間區域居多，仍有殘留少量水分。	放在教室陰乾一天後的不織布，布面殘留水分均勻分散，且盒內無殘留水分。

發現：以較薄軟之不織布陰乾一天的結果與厚的不織布結果相同，但輕薄之不織布具柔軟之特性易於擦拭於鏡面上，於是選定以此款不織布作為防霧拭紙。

7.將浸泡過1:2:2之拭紙，擦拭在泳鏡的右側後，進泳池游泳，觀察霧氣附著之現象。

酒精:甘油:無患子(2:1:2)	5分鐘	10分鐘	20分鐘	40分鐘
文字補充說明	將擦拭過防霧拭紙之泳鏡下泳池後五分鐘，發現泳鏡左側明顯有霧氣附著，右側可以清楚看到眼睛。	將擦拭過防霧拭紙之泳鏡下泳池後十分鐘，發現泳鏡左側明顯有霧氣附著，右側依然清晰看到眼睛。	將擦拭過防霧拭紙之泳鏡下泳池後二十分鐘，發現泳鏡左側明顯有霧氣附著，右側可以清楚看到眼睛。	將擦拭過防霧拭紙之泳鏡下泳池後四十分鐘，發現泳鏡左側明顯有霧氣附著，右側約有1/8面積有一點點霧氣，但仍清晰可見眼睛輪廓。
	60分鐘	70分鐘	80分鐘	
文字補充說明	將擦拭過防霧拭紙之泳鏡下泳池後六十分鐘，發現泳鏡左側明顯有霧氣附著，右側約有1/4面積有霧氣附著，仍可見眼睛輪廓。	游泳課程結束，等待沐浴時間，約在擦拭防霧拭紙後七十分鐘，發現泳鏡左側依舊有霧氣附著，而泳鏡右側能清晰看見物體，約有1/7面積有霧氣附著。	游泳課程結束，等待沐浴時間，約在擦拭防霧拭紙後八十分鐘，發現泳鏡左側依舊有霧氣附著，而泳鏡右側能清晰看見物體，約有1/6面積有霧氣附著。	

發現：下水四十分鐘內，泳鏡可以清楚發現有使用防霧拭紙擦拭的右側不容易附著霧氣，反觀泳鏡左側因霧氣附著而無法清楚看見。而其中六十分鐘後因泳鏡稍為進水而導致略有霧氣附著。後來因課程結束後，等待時間內，因泳帽的水氣和體溫影響所以也有霧氣產生。但依舊發現，有使用防霧拭紙的右側仍有防止霧氣附著之效用。

陸、結論：

- 根據實驗一，我們發現霧氣容易附著在光滑的平面物體，尤其以玻璃、鏡子等物品更是容易附著，霧氣附著後會因看不清物品，而容易造成生活上的不便或危險。
- 透過實驗二，我們知道霧氣產生與溫差有正相關，而其中以蒸氣霧在未使用防霧或除霧設備等工具時，所需要消散的時間更長。
- 經由實驗三，我們找到適合用來觀察的實驗人製的蒸氣霧，借由放置時間越長，我們發現蒸氣霧附著的時間越長，很容易凝結成小水珠，水珠所需要消散的時間又更長了。
- 借由實驗四，我們知道，除霧效果最好的是利用熱風吹拂，所以在生活運用上，我們可以發現在很多地方，尤其是鏡面除霧就是利用插電加熱的方式來進行除霧。
- 從實驗五我們發現了，在化學組中具有界面活性劑的產品如：沐浴乳、洗碗精等清潔用品具有防霧效果，然而卻不夠環保，而環保組中的無患子因含有天然皂素之成份，所以也具有防霧之功能，身為地球的一分子，我們應力求保護環境與其共生，所以選擇以天然的無患子作為防霧之最佳效果。
- 借由實驗五，得知原來很多物質具有防霧效果，然而其防霧時效如何？從實驗交我們可以推知每樣物質防霧具有時效性無法永久，其中最好的防霧物質是沐浴乳和無患子，具防霧效果且時效大約可以維持2~3天。
- 根據前述實驗結果得知，無患子為純天然且具有時效之防霧產品，借由實驗七結果，我們也可以推知無患子添加酒精及甘油後仍有防霧之功效，可以善用三項物質之特性，製作成天然防霧拭紙。
- 從實驗八的各式實驗中我們發現，製作防霧拭紙的最佳溶液調和為：酒精2:甘油1:無患子2且適用較軟及較薄的不織布放置室內陰乾一天後，如同濕紙巾的效用，可以保存很久且可擦拭於浴室中的鏡子，具有防霧之功效，其時效性約有4~5天，五天後鏡子防霧效果較差，八天後即無防霧之功效。而在泳鏡的實驗中，我們也可以知道將防霧拭紙擦拭在內側，即使在水中游泳仍具有防霧效用。

總結：

從以上八點結論推知：在生活實用上，我們可以自製防霧拭紙擦拭平滑之物品可以達到防止霧氣附著在表面之目的，其中浴室中的鏡子、泳鏡等都具有明顯效果。其拭紙保存方法和濕紙巾保存方法相同且可重複使用(紙巾乾燥後可以重複浸泡溶液或噴灑調和液後方可再次使用)。不僅可以善用此拭紙減少生活中的不便或是降低有可能發生的危險，使用上也相當便利和具時效性，除此外也可以減少化學產品對於環境的傷害，更讓我們發現無患子的其他妙用，真是一舉數得呢！

柒、參考資料及其他

- library.taiwanschoolnet.org/cyberfair2003/C0324730198/sun4.ht 不要小看無患子喔
- 第四十八屆國小科展作品生活與應用科學組-除霧、防霧大作戰
- 第四十二屆國小科展作品生活與應用科學組-霧裡看花之多少
- https://zh.wikipedia.org/zh-tw/無患子 無患子維基百科
- 第四十九屆國小科展作品生活與應用科學組-大撒大霧

發現：根據實驗八-5的結果我們可以推斷出，防霧拭紙具有防霧效果，時效約有五天有效防止霧氣附著在鏡面上，可在生活中便利使用，防止霧氣附著在物品上。為了可以增進拭紙的實用性，於是再進行實驗八-6測試泳鏡。

拭紙	酒精+無患子	甘油+無患子	酒精:甘油:無患子(1:1:1)	酒精:甘油:無患子(2:1:2)
陰乾後				
文字補充說明	陰乾一天後的不織布相對較乾，塗抹在鏡面後，鏡面出現細微裂痕，第一次放置熱水後，角落有小水珠形成，防霧效果減弱	陰乾一天後的不織布相對潮濕，塗抹在鏡面後，鏡面殘留較多溶液，第一次放置熱水上後，防霧效果佳	陰乾一天後的不織布有些許潮濕，塗抹在鏡面後，鏡面殘留一些溶液，第一次放置熱水上後，防霧效果佳	陰乾一天後的不織布略為潮濕，塗抹在鏡面後，鏡面有一層保護膜感覺，第一次放置熱水上後，防霧效果佳
陰乾後24小時				
文字補充說明	第二次放置熱水測試防霧效果，發現約有2/5面積形成小水珠。	第二次放置熱水測試防霧效果，發現鏡面上依舊有溶液殘留，有防霧效果，但因水分過多，鏡面較不明亮，略模糊。	第二次放置熱水測試防霧效果，發現鏡面已有水珠形成在角落，仍有防霧效用，但鏡面略為不明亮。	第二次放置熱水測試防霧效果，發現保護膜不見，鏡面依舊平滑光亮。
陰乾後48小時				
文字補充說明	第三次放置熱水測試防霧效果，發現約有3/5面積有水珠形成，甚至右下方有水珠結合成水面之現象。	第三次放置熱水上測試防霧效果，發現因表面殘留溶液較多，易沾染灰塵，故在實驗後雜質停留在鏡面上，但仍有防霧效果。	第三次放置熱水測試防霧效果，鏡面約有1/5面積有小水珠形成，鏡面略為模糊，仍具有防霧之功效。	第三次放置熱水測試防霧效果，發現防霧效果佳，鏡面依舊平滑光亮。

發現：以1:2:2調和之溶液浸泡之拭紙擦拭鏡面，可以防霧效用，時效長達二天以上為確認在生活中實用性如何，於是設計實驗八-5，以家中浴室作為實驗。

5.將浸泡過1:2:2之拭紙，以直線之塗抹方式，擦拭家中浴室鏡子的其中一半，在正常使用洗澡時間下，測試其防霧效果及時效性等實驗。

酒精:甘油:無患子(2:1:2)	第一天	第二天	第三天	第四天
文字補充說明	洗澡時間約20分鐘，熱水溫度約50度，室溫22度，防霧效果佳，鏡面光滑明亮	洗澡時間約25分鐘，熱水溫度約50度，室溫21度，防霧效果佳，鏡面光滑明亮。(鏡中左半邊因第一天整理時不小心擦掉)	洗澡時間約20分鐘，熱水溫度約50度，室溫23度，防霧效果佳，鏡面依舊光滑明亮，反射物品清晰	洗澡時間約30分鐘，熱水溫度約50度，室溫22度，防霧效果尚可，在角落有出現一點點霧氣附著的現象，但鏡子反射能力佳，可清楚自見物品
	第五天	第六天	第七天	第八天
文字補充說明	洗澡時間約20分鐘，熱水溫度約50度，室溫20度，防霧效果漸漸失效，在上方已有霧氣附著，面積約1/10，鏡面反射尚可，可分辨出物品但有點模糊。	洗澡時間約25分鐘，熱水溫度約50度，室溫19度，防霧效果較差，霧氣附著在鏡面上方約1/5面積，無法分辨某些物品。	洗澡時間約20分鐘，熱水溫度約50度，室溫22度，防霧效果差，霧氣附著在鏡面約有1/2面積，幾乎所有物品皆無法分辨	洗澡時間約28分鐘，熱水溫度約50度，室溫23度，不具有防霧效果，鏡面全被霧氣附著，無法看清任何物品