

哈！玻璃不會流汗了

高小組化學科第二名

台北縣秀朗國民小學

作者：陳妍馨、許愛琳
等四人

指導教師：陳坤鳳、蔡飾嘖

一、研究動機

星期日，爸爸帶著全家人上陽明山遊玩。遠眺青山，一片翠綠，却濛上一層白茫茫的嵐氣。爬上山頂，姊姊的毛衣點點珍珠，好美呀！媽媽說那是霧氣。踏上歸途，突然外面烏雲密布，接著下起豆大的雨珠。車內玻璃一片霧氣，把爸爸的視線弄模糊，媽媽忙著替爸爸擦玻璃，擦後又冒出來，爸爸把窗戶搖下一點，一會兒，車內玻璃霧氣消失了。好奇怪！到校請教老師。老師：「那是霧氣，成因很多，你何不實驗看看？」於是我和同學們開始實驗這個問題。

二、研究目的

- (一)了解什麼天氣最容易結霧。
- (二)了解什麼地方最容易結霧。
- (三)了解玻璃結霧的原因。
- (四)那些玻璃最容易結霧。
- (五)如何防止結霧。

三、研究器材設備

- (一)各種玻璃、眼鏡（老花眼鏡、近視眼鏡）、鏡子、溫度計、濕度計、衛生紙、布、噴霧器。
- (二)蒸氣熨斗、廣口瓶、毛巾。氯化氫銨試紙、廣用試紙、濾紙。
- (三)各種清潔：香皂、洗髮精、沐浴精、乳液、酒精、洗衣粉、柳

橙汁、鮮乳、穩潔、魔術靈、醋、沙拉脫、綿羊油、洗米水。

四、研究過程

問題一：什麼天氣最容易結霧？

實驗方法：記錄、分析、統計。

實驗過程：1.設計記錄表並準備溫度計、濕度計。

2.每天觀察溫度、濕度、天氣，並觀察結霧情形。

3.時間：75年9月～75年12月，早上7時20分，中午12時20分，下午4時20分。

4.假日不例外，觀察結果。

我們發現⇒①連續下雨數天時，濕度升高，開始結霧，尤其是第二天以後更明顯。教室內有霧氣產生模糊，並且產生水氣，牆壁及黑板有時會濕濕的。

②結霧或產生水氣時，室內溫度與室外溫度溫差 3°C ，尤其是教室內擠滿同學時，結霧現象更明顯。

③相對濕度約在 $78^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 時，再配合室內外溫差 3°C 以上時就有結霧現象。

問題二：什麼地方最容易結霧？

實驗方法：觀察、調查、統計。

實驗過程：①地點：教室、家裡、廚房、車上等玻璃、日常生活中。

②每個地點每個里各請一位同學協助調查。

③車上玻璃結霧調查，請通車同學調查。

方法(一)：教室玻璃結霧調查、觀察。

實驗過程：1.時間：75年9月～75年12月早上7時30分，中午12時30分，下午3時20分。

2.星期假日不例外，觀察後立刻登記。

我們發現⇒1.九月份從16日到20日出現結霧。

2.十月份的19日、28日、29日、31日四天結霧。

3.十一月份從11月16日~11月24日，26日~30日共14天結霧。

4.十二月裡的18日，25日，26日，27日共四天結霧。

方法 (二)：家裡結霧調查。

實驗過程：1.時間：75年9月~75年12月每天早上6時30分，下午5時30分作飯時間。

2.注意家裡客廳、臥室、浴室、餐廳有玻璃的地方。

3.共分十里調查：民生里、永元里、秀朗里、民族里、得和里、民權里、民本里、河濱里、秀明里、民樂里。

4.請各里的同學協助調查。

我們發現⇒1.從各里的調查中，連續下雨時從第二天開始就結霧。

2.下午洗澡時，浴室玻璃會有霧。

3.其他地方如客廳、臥室、餐廳的玻璃也會結霧。

方法 (三)：廚房玻璃結霧調查。

實驗過程：1.75年9月~75年12月早上6時30分，下午5時30分，作飯時，中午在校不記錄。

2.分十里調查，注意玻璃有沒有結霧。

我們發現⇒1.每里的調查，普遍下午媽媽都會作飯時玻璃有霧。

2.早上的調查出現不一定的現象。如媽媽有做早餐燒開水時才會出現結霧。

3.窗戶如緊臨瓦斯爐則容易出現霧，窗戶如離瓦斯爐較遠，則不會結霧。

方法 (四)：車上玻璃結霧調查。

實驗過程：1.75年9月~75年12月每天早上上學、下午放學。

2.請通車的同學調查車上玻璃結霧情形，假日不例

外。

我們發現⇒ 1.車上的玻璃在下雨天時有霧，早上也會有霧。

2.車上的窗戶緊閉，不開啓時也容易產生霧。

方法 (五)：日常生活中那些地方，什麼時候會結霧？

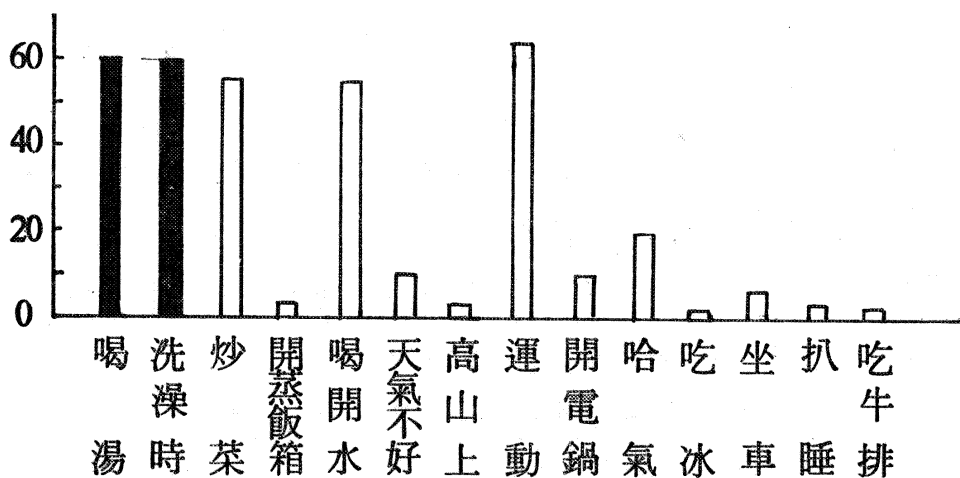
實驗過程：1.設計調查表，請全班同學協助調查。

2.收回統計。圖表如下：

那裡有霧統計表

項目	喝湯	洗澡時	炒菜	開蒸飯箱	喝開水	天氣不好	高山上	運動	開電鍋	哈氣	吃冰	坐車	扒著睡	吃牛排
數字	61	61	56	3	56	8	1	61	10	18	1	5	2	1

那裡有霧統計表



觀察結果：我們發現會結霧的地方～

- ①教室玻璃一下雨天透明玻璃會結霧，尤其是連續下雨更明顯。
- ②家裡玻璃一下雨天玻璃，洗澡時浴室化妝鏡，廚房玻璃都有霧。
- ③車上玻璃一早上上學及下雨天的車窗都有霧。
- ④戴眼鏡喝湯、喝水，運動時，眼鏡上會有霧，其他如炒菜哈氣時玻璃會有霧。

我們推論：①玻璃、鏡子最容易結霧。

②連續雨天，溫差大易結霧。大好天氣則無結霧。

③室內熱、室外冷的時候會結霧。

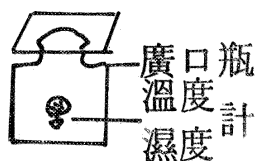
問題三：為什麼會結霧？

實驗過程：結霧與溫度、濕度有關係嗎？

實驗設計(一)：

實驗一：①用廣口瓶先測量瓶內、外溫度及濕度。

瓶內溫度	瓶內濕度	瓶外溫度	瓶外濕度
20度	70°	20度	70°



②在廣口瓶內放一條熱毛巾（用塑膠袋密封），然後觀察瓶內變化，並測量溫度、濕度及水分。

③測量觀察至溫度不再變為止。

時間	溫度	濕度	瓶內變化	氫化銦鉍試紙
30秒	22°	68°	瓶口有水霧	變色
60秒	24°	68°	瓶口有小水霧	變色
1分5秒	25°	68°	瓶口有小水霧	變色
2分35秒	26°	68°	瓶口有小水霧 瓶壁上半段少許霧	變色
3分20秒	27°	68°	上半段有大水霧	變色
4分35秒	28°	68°	½上半段有小顆粒水氣 瓶口霧漸大	變色
6分15秒	28°	68°	上半段小顆粒 下半段有小水霧顆粒大	變色
8分15秒	28°	68°	下半段溫的，上半段冷 顆粒增大	變色

實驗二：①在廣口瓶內放冰塊（密封）觀察瓶內變化並測量溫度、濕度。

②用氯化氫鈷試紙測水分（觀察記錄略）。

實驗三：①在瓶外間接加熱（熱毛巾密封長條形圍住底部）觀察瓶內變化並測溫度、濕度。

②用氯化氫鈷試紙測水分（觀察記錄略）。

實驗四：在廣口瓶外放冰毛巾（用塑膠袋密封圍住底部）觀察瓶內變化並測溫度、濕度、水分。

實驗設計(一)：依前例做，但不密封熱毛巾、冰塊，使它產生霧。我們發現⇒①密封時水蒸汽無法散出，濕度在70°左右，霧不明顯，不密封時，濕度升高至85°以上馬上結霧。

②冷毛巾則上半部溫度、濕度變化少。

問題四：怎樣防止結霧？

假設：假如某試劑能破壞空氣中的水蒸汽結成大水蒸汽而產生霧，就能保持物體表面光亮透明。

實驗設計(一)：1.在浴室實驗：洗熱水澡，浴室玻璃，化妝鏡會結霧。

2.利用各種試劑—魔術靈、穩潔、洗衣粉、乳液、洗髮精、酒精、沙拉脫、鮮乳、香皂、綿羊油、果汁（柳橙）、沐浴精、醋、洗米水。

3.抹的方式：①用手抹②用衛生紙③用布擦④噴的

實驗一：抹的方式不一樣，效果會一樣嗎？

實驗過程：1.抹的方式：用手、衛生紙擦、布、噴的。

2.抹的面要平勻不要重覆。

3.2分鐘後觀察效果並紀錄。

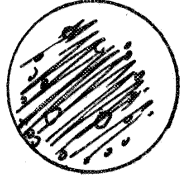

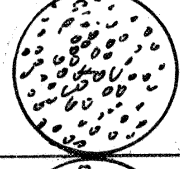
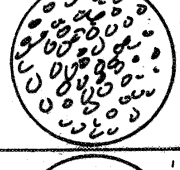

實驗設計(二)：

實驗一：觀察蒸氣在玻璃、鏡子、眼鏡上的水蒸汽顆粒。

實驗過程：1.先用蒸汽熨斗噴氣在玻璃、鏡子、眼鏡上。

2.各噴30秒，形成霧，用放大鏡看結霧情形。

3.把觀察的實驗畫下來。

種類	實際情形	圖形
透明玻璃	① 10 秒結霧。 ② 15 秒小圓形霧。 ③ 20 秒成水一灘。	
老花眼鏡	① 15 秒大水霧。 ② 20 秒大水霧。 ③ 30 秒成水。	
黑玻璃	① 10 秒水蒸汽。 ② 20 秒大水霧。 ③ 30 秒大水霧。	
近視眼鏡	① 20 秒小水霧。 ② 30 秒大水霧。	
鏡子	① 15 秒小水霧。 ② 18 秒成水不會形成霧。	

實驗二：用手抹，那種除霧效果強？

實驗過程：1.用蒸汽熨斗製成蒸汽，噴在玻璃、鏡子、眼鏡上。

2.用手沾各種試劑塗在玻璃、鏡子、眼鏡上。

3.等3分鐘用放大鏡看。

實驗三：用衛生紙沾著擦，那種去霧力強？

實驗過程：1.用蒸汽熨斗製成霧，噴在玻璃、眼鏡、鏡子上。

。

2.用衛生紙沾試劑擦。

實驗四：用布沾試劑擦，那一種效果好？

實驗過程：1.方法同實驗二。

2.用布沾著試劑，結果？

實驗五：用噴霧器裝試劑噴，那種效果好。

實驗過程：1.稀釋各試劑，每種試劑一小瓶蓋放在100cc

清水中。

2.改用噴霧器噴，其他方法同實驗二。

實驗結果：①抹的方法以醋、酒精、穩潔、魔術靈為佳，而酒精最好。

②衛生紙擦的以酒精最好，醋也很好。

③布擦以穩潔、魔術靈、沙拉脫、洗髮精、醋最好。

④噴的以醋最好，其次是酒精、穩潔、洗髮精、沐浴精。

⑤玻璃防霧最好的方法是用布擦。

實驗六：成本分析。

實驗過程：1.先到市場調查各試劑的價格。

2.把各種試劑用小瓶蓋量杯數。

3.成本 = 金額 ÷ 小瓶蓋杯數。

試劑	效果	瓶價	可分成多少瓶蓋	成本
洗衣粉	×	48元	126杯	0.38元
乳液	×	180元	50杯	3.60元
柳橙汁	△	4元	4杯	1.00元
酒精	◎	60元	83杯	0.72元
洗髮精	◎	48元	60杯	0.80元
沐浴精	○	60元	61杯	0.98元
沙拉脫	×	36元	82杯	0.44元
牛奶	×	10元	34杯	0.29元
穩潔	◎	65元	61杯	1.07元
魔術靈	○	50元	78杯	0.64元
綿羊油	△	80元	52杯	1.53元
醋	◎	20元	32杯	0.63元
肥皂	△	8元	20杯	0.40元
洗米水	×	0元	20杯	0.0元

實驗七：那一種防霧劑效果最久？

實驗過程：1.將防霧劑分別用布擦在玻璃上。

2.放在浴室內每天觀察。

實驗結果：①酒精防霧效果強，但第二天就沒有防霧作用，推論結果是酒精揮發性強。

②洗髮精用布擦效果好長達六天，推論因揮發性小在玻璃上形成薄膜，可以化解水蒸汽的凝結。

問題五：這些防霧劑具有那些性質？

實驗方法：1.檢驗酸鹼度—用廣用試紙檢驗各試劑的酸鹼度。

2.檢驗揮發性—將試劑10cc用小杯子裝放桌上，觀察之。

3.用手摸，用鼻子聞味道，看會不會在水中起泡。

4.用濾紙過濾看是否有雜質，觀察外表顏色。

五、結 論

- 1.從問題一的實驗，我們知道會結霧的地方，溫度是在 19°C 到 25.5°C 之間，再配上濕度在 79° 到 90° 以上，同時連續下雨時，第二天就會結霧。
- 2.最常結霧的地方是教室玻璃、家裡玻璃、廚房玻璃、浴室化妝鏡、戴眼鏡喝熱的東西。
- 3.我們發現物體表面結霧時機是外界溫度比物體表面（鏡子玻璃、眼鏡）高時，含濕度高的空氣與物體表面接觸遇冷而結成細小水滴附著在玻璃、鏡面上形成霧狀。
- 4.從實驗三的實驗得知：物體表面結霧與溫度、濕度有密切關係。當熱毛巾密封時，水蒸汽無法散發出來，濕度在 70° 左右，因此結霧不明顯，但把熱毛巾直接放瓶內水蒸汽直接冒出，濕度升高至 85° 以上瓶壁馬上結霧。改用冷毛巾，則冷空氣重，上半部濕度改變少。
- 5.從問題三也印證了日常生活中搭公車、小汽車時玻璃窗結霧現象當下雨天時車外溫度比車內溫度低且濕度大，因此汽車玻璃易結

霧。尤其車內坐滿人時更明顯，因為此時車內溫度高於車外溫度符合我們的實驗結果。只要打開防霧線或開窗，使車內外溫度平衡就可解決，如沒有這設備可以本實驗結論用布沾洗髮精、酒精、醋、魔術靈擦可除霧，確保駕駛安全。

- 6.浴室玻璃、車窗要防霧可抹酒精、洗髮精用布擦拭。酒精立即見效，但揮發快不長久，而洗髮精可保持六、七天不必擦拭，效果也很好。
- 7.從成本分析來看，酒精每次成本0.72元，洗髮精0.8元，但酒精時效短，而洗髮精每次0.8元但可保持六、七天，平均一次只用0.13元左右最划算。
- 8.從問題五得知：除霧劑酸性效果好。除酒精揮發快外，其他都不強，用濾紙過濾發現沒明顯雜質，不會刮傷眼鏡片。

六、討論及建議

- 1.實驗中有些試劑成分標示用原文，無法了解意思，建議標示用中文。
- 2.界面化學是科學的一種，從書中得知界面化學是研究在液體和很小固體粒子表面發生的化學過程。本實驗探討各試劑對水分子結合的破壞現象，但學識不足無法分析化學成分，有待再探討。

評語

對於玻璃上生成霧的狀況，加以觀察實驗，試出其生成的條件及防止方法，實驗過程符合科學研究程序。