

2024 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

普高組 成果報告表單

題目名稱：漫步露珠世界

一、摘要

由此實驗我們得以探討材質與凝結速度的關係，而根據當日的環境溫度來知曉露點溫度。我們將不同材質的容器盛裝等量的自來水，並等待液體降至當時的露點溫度，取出容器時觀察容器表面是否有凝結的現象，從我們實驗的七種材料中分別為鋁箔包、鐵鋁罐、美耐皿、紙杯、保溫杯、玻璃杯和陶瓷杯，一開始我們推測鐵鋁罐可能會是最快因為在這之中金屬的傳導性是最好的。經過我們反覆測試，得出的結果陶瓷杯是凝結現象最為明顯的。

二、探究題目與動機

炎炎夏日裡，人們最需要且最渴望的就是喝上一杯沁人心脾的飲品，為了讓常溫的飲品降低溫度以達到我們想要的涼快感，把飲品冰進冷藏室無疑是個再適合不過的選擇。與此同時，我們發現到把裝有溶液的馬克杯從冰箱冷藏拿出來，一段時間後，杯壁上會出現霧氣與許多小水珠；以此觀察為基礎，我們又進一步發現到，把裝有溶液的鐵鋁罐從冷藏室裡拿出來，產生的霧氣與小水珠大小會與馬克杯產生的有所差異。由此我們猜想，「水珠的凝結」與「表面材質」之間應該存在著一定的關連性，以致於不同表面材質會造成速率和凝結與否的差異。

為了驗證我們假設，我們做了這項實驗，並且以量測同樣是冰在冷藏室的自來水盛放

的容器不同，是否會因為材質的不同而產生凝結與不凝結的現象，又或者產生凝結速率快慢的差異。

三、探究目的與假設

做此實驗的目的是想以地科巨觀世界的水氣循環為發想，延伸至微觀世界的水珠凝結，在固定的氣壓與溶液體積下，將欲測量之不同材質容器中液體溫度降至露點溫度，由露點溫度定義「在固定氣壓和含水量之下，空氣中所含的氣態水達到飽和而凝結成液態水所需要降至的溫度」得知，容器中液體達露點溫度時，容器表層將會出現小水珠。

在這項實驗中，我們是以水為溶液進行實驗，假設今天容器中裝的是與水密度不同的溶液，實驗結果會和原本以水為操縱變因的實驗落差多少？在我們組員相互討論後，我們得出的結論是固定—容器中密度較大的溶液相較於密度較小者會比較容易產生凝結現象，這應用到了分子和粒子的概念，密度較大的溶液中分子和粒子更容易與容器表面上的其他分子或粒子相互作用，進而在杯壁上形成凝結物質或沉積物。密度較小的溶液中分子或粒子之間的相互作用較弱，因此它們與容器表面的相互作用也相對較弱，凝結的可能性便會較小。

四、探究方法與驗證步驟

1. 確認環境溫度與氣壓

-利用網上的溫度測站列表查詢當時的環境溫度及氣壓

2. 找出該氣壓的露點溫度

-利用已知的環境溫度及氣壓對應到相對的露點溫度

3. 盛裝定量的水溶液

-全部容器內裝入 200 毫升常溫的水

4. 將溶液放入冷藏室，等待溶液降至露點溫度

-依照當時溫度，對應到的露點溫度是攝氏 21 度，待達該溫度便將容器取出

5. 觀察不同材質的凝結時間

-得出各材質的凝結時間，並製作表格

材質	時間	露點溫度	環境溫度	冷藏至凝結時長
保溫瓶	13:40	21°C	31°C	無凝結
鐵鋁罐	13:40	21°C	31°C	60min
鋁箔包	13:40	21°C	31°C	55min
紙杯	13:40	21°C	31°C	75min
玻璃杯	13:40	21°C	31°C	50min
美耐皿	13:40	21°C	31°C	45min
陶瓷杯	13:40	21°C	31°C	45min

材質	時間	露點溫度	環境溫度	冷藏至凝結時長
保溫瓶	16:50	21°C	30°C	無凝結
鐵鋁罐	16:50	21°C	30°C	60min
鋁箔包	16:50	21°C	30°C	55min
紙杯	16:50	21°C	30°C	70min
玻璃杯	16:50	21°C	30°C	45min
美耐皿	16:50	21°C	30°C	45min
陶瓷杯	16:50	21°C	30°C	40min

材質	時間	露點溫度	環境溫度	冷藏至凝結時長
保溫瓶	18:00	21°C	28°C	無凝結
鐵鋁罐	18:00	21°C	28°C	55min
鋁箔包	18:00	21°C	28°C	50min
紙杯	18:00	21°C	28°C	65min
玻璃杯	18:00	21°C	28°C	43min
美耐皿	18:00	21°C	28°C	40min
陶瓷杯	18:00	21°C	28°C	40min

操作變因	容器材質
控制變因	盛裝水量、冰箱溫度、環境溫度
應變變因	達到露點溫度的時長

五、結論與生活應用

由實驗結果得知，速度最慢之材質「紙杯」可能成為取代保麗龍箱成為新的保冷材質。降溫速度慢顯示了紙杯的傳導性較差比較不易有能量的流動，但對比兩者之間的易損

程度紙張就缺乏優勢，於是使用紙張作為保冷材質時可能需增加厚度又或者隔水層。對環境而言，保麗龍在海洋廢棄物中排行第二，它本身難以被自然分解，且燃燒時若混和到其他含氯物質則會產生戴奧辛，因此紙張在此占了極大的優勢，回收後能製成再生紙也不會造成太大的環境汙染。

參考資料

1. 什麼是露點溫度？

https://www.blackhole.com.tw/Do153.html#google_vignette

2. 體感溫度是什麼？他是重要的天氣指標嗎？

<https://pansci.asia/archives/93280>

3. 為甚麼會反潮？

<https://www.masters.tw/103/>

4. 縣市溫度測站列表

https://www.cwa.gov.tw/V8/C/W/OBS_County.html?ID=67

5. 歷年科展作品

https://sci.ptc.edu.tw/Pthsci61/Upfile/Works/1615089245_157027_70.pdf