



◎姓名：王廷祐

我的閱讀主題是：熱、大氣壓力、絕對溫度

一、同學可以從[旺宏科學獎歷屆獲獎作品](#)、科學雜誌(如[科學人](#)或[科學月刊](#))、科學電影或科學小說....等讀物當成閱讀標的，選擇一篇自己感興趣的科學文章。

◎我閱讀的文章標題是：日常生活中的各種「熱」

文章出處(網址或書名): [日常生活中的各種「熱」 - 科學月刊 Science Monthly](#)

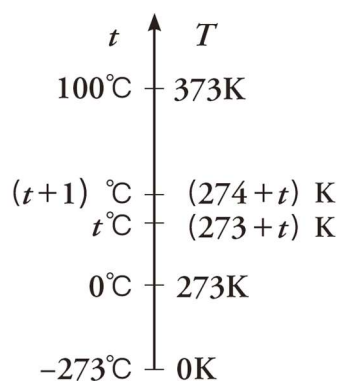
文章內容：

將氣球稍微充氣，綁住吹氣口，浸泡在 60°C 以上的熱水中，會發生什麼事呢？答案是，氣球會鼓起來。

相反的，如果放進冰水裡，氣球就會馬上消氣。由此可知，空氣等氣體在受熱時會膨脹，遇冷時會收縮，

氣體體積與絕對溫度成正比。

● 攝氏溫度 t 與絕對溫度 T



其實，物理學所使用的「理想氣體溫度計」，就是運用理想氣體的體積與絕對溫度成正比的特性，來測量溫度。理想氣體的體積 V 與絕對溫度 T （單位為 K [Kevin，克耳文]）成正比，用公式來表示，即為 $V = kT$ （ k 為比例常數）。

除了溫度以外，還有其他方法可改變氣球的體積。你可以試試看，用手抓著綁住吹氣口的氣球，快速向內擠壓，可使它的體積變小，因為這麼會做讓氣球承受的壓力變大。實際上，在溫度不變的情況下，若要讓氣球體積減半，壓力就要加倍。相反的，若要讓氣球體積加倍，壓力就要減半。設壓力為 p ，體積為 V ，則公式如下：



$$pV = \text{常數}$$

另外， p 、 V 及 T 的關係可以用 $pV = nRT$ 這個公式來表示。這個公式就是理想氣體方程式（Ideal gas law）， n 是物質的量（Amount of substance）， R 是氣體常數。

氣球的體積會因熱脹冷縮等因素而改變，是因為氣球內外的空氣壓力趨於相等。氣球外的空氣通常是 1 大氣壓，所以氣球內的壓力也是 1 大氣壓。

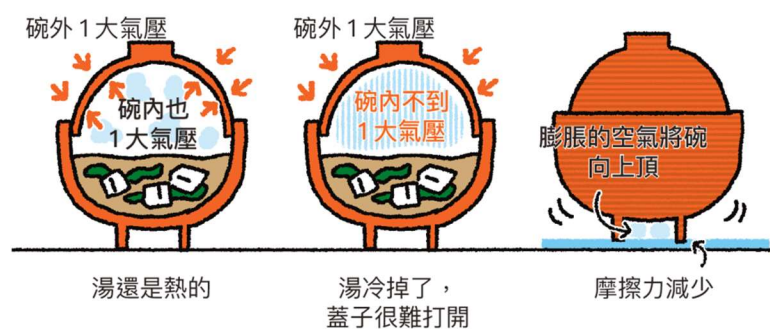
為什麼蓋子很難打開？

大家應該都遇過瓶蓋或味噌湯碗蓋卡得很緊、打不開的情況，其實這也是「熱」造成的。瓶蓋或碗蓋打不開，是因為裡面的空氣（或味噌湯、果醬等）變冷了。內容物變冷之後，瓶中的空氣也會因冷而收縮。但因瓶或碗的結構堅固，體積無法變小，迫使理應變小的體積維持原狀，導致壓力下降。如此一來，瓶外的壓力（1 大氣壓）就比瓶內大，使蓋子很難打開。

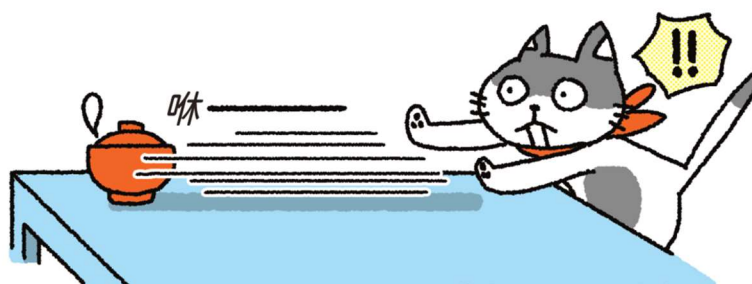


反過來說，要輕鬆打開味噌湯碗蓋或瓶蓋，就要讓內部的空氣膨脹，以提高內部壓力。也就是說，加熱內容物就可以了。不過，要打開的如果是碗，很難只加熱味噌湯。這種情況就要用手把蓋子弄彎，亦即讓蓋子變形，把空氣送進去，使內部達到 1 大氣壓。

既然提到碗，我想問問大家，有沒有遇過碗在桌上滑來滑去的情況？這種現象也可以用物理學中「熱」的原理來解釋。



味噌湯碗裡因為有裝東西，照理說應該很重、不易移動。但是，支撐碗的部分（底部）與桌子之間的空氣因熱湯而膨脹，便形成力的作用，把碗稍微向上頂。如果底部沾到一點水，碗和桌子間的摩擦力就會變小；而底部的水又會使碗往上浮，摩擦力就更小了，所以碗才會亂滑。



不過，貼紙很難撕掉時，用吹風機去吹，背後的原理則稍有差異。因為吹風機加熱的不是空氣，而是貼紙。

吹風機的熱風會加熱貼紙用的黏膠，黏膠變熱後，分子運動會加速。簡單來說，就是黏膠變軟，所以比較容易撕開，跟摩擦力無關。

二、請同學根據所閱讀的科學文章，利用 AI 工具 (ChatGPT、Copilot、Gemini、Claude...等) 設計出一個高中生可操作的科學實驗，並將 AI 工具設計的實驗的主題、目的、變因、流程等實驗內容填寫至下方。(結果或討論可以省略)



1.我選擇的 AI 工具是 Gemini

2.實驗主題：球你別再氣我(諧音:求你別再氣我)

2.5 實驗主題名稱說明：此實驗探討氣球內空氣對於溫度影響而導致氣球膨脹或縮小的目的，取名由來是源自於人生氣時會鼓起嘴巴表現出兩側臉頰鼓鼓的樣子，就好像氣球加熱後膨脹的感覺；委屈時會將嘴巴撇起來使兩側臉頰呈現向內凹陷的樣子，而這個動作對應著氣球冷卻後縮小的感覺，故此名稱由來。

3.實驗目的：(條列式說明)

- 驗證氣體受熱膨脹、遇冷收縮的現象：這個實驗的主要目的是觀察氣體（在氣球內）在不同溫度下的體積變化。透過將氣球置於熱水和冰水中，我們可以驗證氣體是否如理論所說，受熱時體積會膨脹，遇冷時體積會收縮。
- 了解溫度對氣體體積的影響：這個實驗旨在探討溫度與氣體體積之間的關係。透過測量在不同溫度下氣球的周長變化，我們可以了解溫度變化對氣體體積的影響程度。
- 驗證理想氣體方程式的正確性 (間接)：理想氣體方程式 ($pV = nRT$) 描述了壓力 (p)、體積 (V)、物質的量 (n) 和溫度 (T) 之間的關係。雖然這個實驗無法直接驗證方程式，但透過觀察氣體體積隨溫度變化的情況，我們可以間接驗證理想氣體方程式的正確性。
- 培養科學探究能力：這個實驗可以培養學生的科學探究能力，包括觀察現象、提出假設、設計實驗、收集數據和分析結果。透過實際操作，學生可以更深入地了解科學研究的方法和精神。



- 激發對物理學的興趣：透過有趣的實驗現象，可以激發學生對物理學的興趣，讓他們更主動地去探索和學習相關知識。

4. 操縱變因(一項)：水溫

控制變因(多項)：氣球材質、氣球初始大小、氣球充氣量、環境溫度、水量

應變變因(一項)：氣球體積

5. 實驗操作流程：(條列式說明)

實驗設計：

1. 材料:

- ☐ 氣球數個
- ☐ 燒杯或量筒
- ☐ 溫度計
- ☐ 熱水
- ☐ 冰水
- ☐ 尺或繩子
- ☐ 標記筆

2. 步驟:

- ☐ 將氣球充氣至中等大小，並用繩子綁緊吹氣口。
- ☐ 使用尺或繩子測量氣球的初始周長，並使用標記筆在氣球上做記號。
- ☐ 在燒杯或量筒中裝入熱水 (60°C 以上)，並使用溫度計測量水溫。
- ☐ 將氣球放入熱水中，觀察氣球體積的變化。



- 當氣球體積不再變化時，使用尺或繩子測量氣球的周長，並記錄水溫。
- 將氣球從熱水中取出，放入冰水中。
- 觀察氣球體積的變化。
- 當氣球體積不再變化時，使用尺或繩子測量氣球的周長，並記錄水溫。
- 重複以上步驟數次，以確保實驗結果的可靠性。

實驗紀錄表：

實驗次數	初始周長 (cm)	熱水溫度 (°C)	熱水中周長 (cm)	冰水溫度 (°C)	冰水中周長 (cm)
1					
2					
3					

注意事項：

- 每次實驗使用的氣球大小應盡量一致。
- 測量氣球周長時，應盡量保持在同一位置測量。
- 實驗過程中，應注意安全，避免被熱水燙傷。

三、檢視上面 AI 設計的實驗內容是否符合自己的想法，加入自己的想法(進一步追問 AI)後，再利用 AI 工具優化、調整上面的實驗內容。

1.我選擇的 AI 工具是 **Gemini**

2.實驗主題：**心情膠囊**



2.5 實驗主題名稱說明：將氣球比喻為膠囊，裝載著不同的情緒，隨著溫度變化而釋放。

3.實驗目的：(條列式說明)

- 驗證氣體受熱膨脹、遇冷收縮的現象
- 了解溫度對氣體體積的影響
- 驗證理想氣體方程式的正確性 (間接)
- 培養科學探究能力
- 激發對物理學的興趣

4. 操縱變因(一項)：水溫

控制變因(多項)：氣球材質、氣球初始大小、氣球充氣量、環境溫度、水量

應變變因(一項)：氣球體積

5. 實驗操作流程：(條列式說明)

準備氣球：

- 將氣球充氣至適中大小，用繩子綁緊吹氣口。
- 使用尺或繩子測量氣球的初始周長，並用標記筆在氣球上做記號。

準備水：

- 準備數盆水，調整水溫至不同溫度，例如：20°C、30°C、40°C、50°C、60°C。
- 使用溫度計測量並記錄每盆水的溫度。

測量氣球體積：

- 將氣球放入其中一盆水中，待氣球體積穩定後，使用尺或繩子測量氣球的周長，並換算出氣球



的體積。

- 記錄水溫和氣球體積。

重複實驗：

- 重複步驟 3，將氣球放入不同溫度的水中，測量並記錄不同水溫下的氣球體積。

數據分析：

- 分析表格中的數據，觀察水溫與體積之間的關係。

實驗紀錄表格

水溫(°C)	第一次	第二次	第三次	第四次	第五次	平均周長(cm)
20°C						
30°C						
40°C(對照組)						
50°C						
60°C						

數據表格

水溫(°C)	平均周長(cm)	平均周長體積(c	與對照組的平均周長差異	與對照組的平均周長體積差異
20°C				
30°C				
40°C (對照組)				
50°C				
60°C				

注意事項

- 每次實驗使用的氣球大小應盡量一致。



- 測量氣球周長時，應盡量保持在同一位置測量，並換算出體積。
- 水溫應盡量保持穩定，避免實驗過程中水溫發生變化。
- 記錄數據時，應仔細核對，確保數據的準確性。

實驗結果分析

1. 觀察表格中的數據，分析水溫 (T) 與體積 (V) 之間的關係。
2. 繪製水溫-體積關係圖，觀察曲線的形狀。
3. 討論氣體體積與水溫之間的關係，並嘗試用理想氣體方程式解釋實驗結果。

實驗討論

1. 討論實驗中可能存在的誤差，例如：氣球材質不均勻、測量誤差等。
2. 探討如何改進實驗設計，減少誤差。
3. 思考實驗結果的實際應用，例如：氣象學、熱力學等。

延伸活動

1. 使用不同材質的氣球進行實驗，比較不同材質對水溫-體積關係的影響。
2. 探討其他因素（例如：氣壓）對氣球體積的影響。
3. 設計其他實驗，探討氣體的其他性質。

實驗安全

- 請在老師或家長的指導下進行實驗。



- 使用熱水時，應注意安全，避免燙傷。
- 若氣球破裂，應及時清理碎片，避免造成危險。

四、請比較「原始 AI 設計的實驗」和「優化過的實驗」這兩個實驗內容有何差異？並就原本文章閱讀內容和優化的實驗內容寫出自己的心得感想。

結：比較「原始 AI 設計的實驗」和「優化過的實驗」，兩者在內容上面幾乎可以說是大同小異，比較不一樣的地方是優化過後的表格設計比原始 AI 設計的表格還要清楚明瞭，其實驗也更細緻，將溫度分為兩高兩低附加一個中間值做對照組的手法更能直觀地看出熱漲冷縮的變化，其實驗內容更能與文章內容結合並做出比起原始 AI 設計得更好理解的作品。

在實驗的主題名稱上對應實驗內容我覺得是我非常看重的一點，因為我認為過度白話的標題會乏人眼球，讓觀眾看到這個 title 不會被吸引進來，而標題獨特雖然會很吸睛，但如果實驗內容與標題脫節就會導致有點文不對題，好比一快牌匾，即使布置設計得有多華麗，而標語才是吸引人目光聚集的根據，但話又說回來，如果標題夠突出，能在許多相同類型的實驗裡別出心裁，才是吸引人願意去聆聽實驗的一項很重要的指標，而標題也恰好需要精彩的内容加以輔佐，才能襯托出整個的氛圍感(整體)，所以我認為標題與內容密不可分，這兩項同時扮演著互助互惠的角色，我才如此重視標題的名稱。

之所以會選擇這篇文章是因為非常的生活化，用在日常生活中隨處可見的物品便可以談論很多跟自然科學有關的現象很理論，但我們很多時候可能不留心在這些變化上面，導致我們錯過了大自然的奧妙，所以我特此挑出來用 AI 設計實驗，讓更多人可以認識，原來這些日常的東西也是充滿著玄妙跟有趣，而這篇文章也讓我重新激起對於自然科學的喜愛跟熱忱，因為這些自然現象非常的有趣，所以我也認為這份有趣可以分享給其他人，讓大家對自然科學充滿興趣。