

大氣壓力

氣象報告常可看到熱帶性低氣壓、高氣壓等名詞，氣體的壓力有多大，氣壓又會對我們的生活有什麼影響呢？前面提到，當寶特瓶的重量壓在海綿上時，會讓海綿凹陷，因此可以觀察到寶特瓶壓在海綿上的壓力。我們潛水時，也會感受到水的重量造成的壓迫感，也就是水的壓力。液體的重量，會造成壓力，那氣體的重量是否也會造成壓力呢？

假設空氣的重量會造成壓力的差異，那麼在海平面的氣壓就會比較大，山頂上的氣壓就會比較小。我們可以使用氣壓計來測量不同樓層的氣壓，看看是否在越高的地方，氣壓就越小。

【實驗一】測量高度與大氣壓力的關係

壹、目的：測量高度與大氣壓力的關係

貳、根據的理論：氣體的重量會造成大氣壓力

參、依據理論提出的假設：越高的地方，上方空氣越少，大氣壓力會越小

肆、軟硬體器材：

一、NKNU氣壓計

二、使用軟體積木：PvsHeight.sb3

三、器材安裝步驟：

- 1.將針筒的三通閥旋轉至「開啟」
- 2.開啟NKNUblock，以及NKNU氣壓計，用WIFI連結NKNU氣壓計。
- 3.開啟PvsHeight.sb3
- 4.按下連線，確定連接成功
- 5.按下綠色旗標，進入實驗



FabLab-NKNU

國立高雄師範大學 電機工程學系

不同高度的大氣壓力有甚麼不同?

越高的地方大氣壓力會越小嗎?實際來測量看看
先按下綠色旗標開啟程式並將針筒上的三通管開通



選擇高度單位後進入實驗

公尺 樓(F)

教育部 PBL-STEM+C
跨域統整學習扎根計畫



依照程式說明, 注意三通管閥的位置要開啟, 確認後, 按下空白鍵進入實驗設定
可以依照實驗環境, 設定適當的高度單位

伍、實驗步驟:

1. 按下空白鍵, 設定高度的單位。如果在教室中進行實驗, 可以設定單位為「公尺」; 如果要在校園不同樓層移動進行實驗, 則可以設定單位為「樓層(F)」。以下步驟以在教室進行實驗為例, 說明實驗步驟。
2. 將氣壓計放到地面, 按下【取得氣壓值】或是將搖桿向上撥就會傳輸氣壓數據進入電腦。
3. 在電腦上, 輸入此時的高度為「0」公尺。
4. 將氣壓計往上抬起至離地面一公尺, 再輸入一次氣壓值

氣壓計運作或收取數據時, 需要與電腦無線連線, 若要在不同樓層移動, 電腦必須和氣壓計一起移動, 以免距離太遠斷線。



圖、點選【取得氣壓值】或是將搖桿向上撥之後，用滑桿輸入目前的高度。

5.將氣壓計移動至其他不同高度，點【取得氣壓值】或將搖桿向上撥，再用滑桿輸入高度，即可收取到不同高度對應的大氣壓力。

6.數據收取完畢後，按下【繪圖】就可以看到高度與氣壓的關係統計圖。



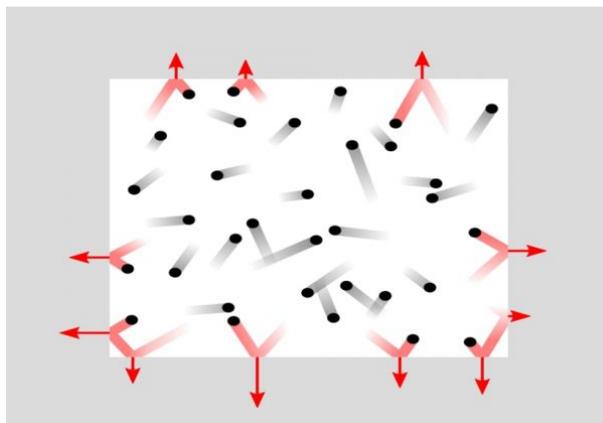
陸、實驗結果：

1.將NKNU block中紀錄的實驗數據謄寫到下方表格中

高度()					
氣壓(hPa)					

微觀角度下的壓力

如果以微觀的角度來看，氣體的壓力也可以是由於氣體分子碰撞器壁造成的。想像當一顆網球撞到牆壁彈回來的時候，網球會對牆壁施力。當空氣的粒子碰撞到器壁反彈時，也會輕輕的推器壁一下，許多的空氣粒子撞到器壁，就會給器壁持續的推力，也就形成了對器壁的壓力。**碰撞的力道越大、次數越密集，對器壁造成的壓力就越大。**



想想看，如果是氣體粒子的碰撞形成了壓力，那若是把密閉容器裡面的空氣抽掉，會發生什麼事呢？拿一個真空抽氣罐，在抽氣之前試試看蓋子是不是很容易就打開了？接著把蓋子蓋上後，利用幫浦將罐子裡面的氣體抽出來後，蓋子好像就緊緊的被壓在罐子上了。這是因為罐子裡的空氣越少，碰撞的次數也會減少，所以罐子內部的壓力較小，外部的壓力較大，蓋子就被緊緊的壓在罐子上了。

如果在密閉的情況下，將空氣壓縮，又會發生什麼事呢？在密閉的針筒中，空氣無法進出。想一想，如果將針筒壓縮，空氣粒子碰撞的情況會有什麼改變？這樣的改變會對空氣壓力有什麼影響？

【實驗二】密閉針筒中，體積與氣壓的關係

壹、目的：測試密閉針筒中，體積與氣壓的關係

貳、依據的理論：壓力是氣體粒子碰撞造成的

參、根據理論提出的假設：**密閉針筒中，體積越小，氣體粒子越擁擠，碰撞的頻率就越高，氣體壓力應該就會越大。**

肆、軟硬體器材

一、NKNU氣壓計

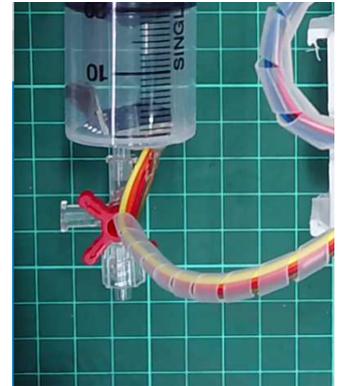
二、使用軟體積木：PTV.sb3

三、器材安裝步驟

- 1.開啟NKNU氣壓計
- 2.開啟NKNUblock用WIFI連結NKNU氣壓計
- 3.開啟軟體積木 PTV.sb3
- 4.按下綠色旗標

伍、實驗步驟：

- 1.將三通管開通，將活塞推到起始位置，例如20ml的位置後封閉。
- 2.按下【開始】，並且以拉桿輸入體積為20ml。

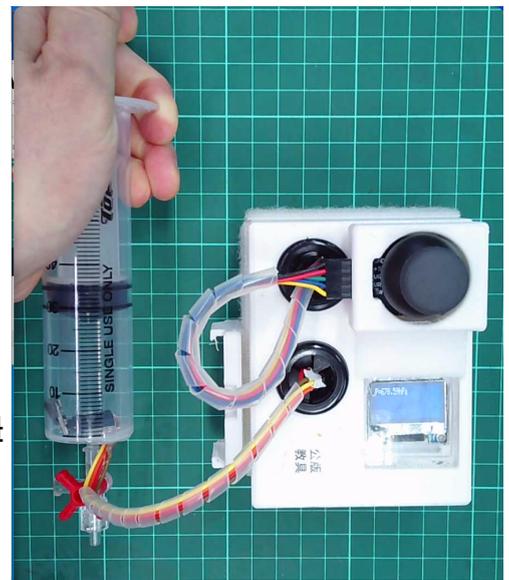


3.調整活塞位置到30ml，固定後按下【擷取數據】按鈕，再以滑桿輸入體積為30ml。

4.拉開針筒活塞到30ml的位置後，按下電腦的空白鍵，收集此時的氣壓數據。按下空白鍵後，就可以放開活塞輸入針筒內空氣體積為30。

5.改變針筒的活塞位置重複步驟4，收集密閉針筒體積改變時的氣壓數值，至少收集五組數據。

6.數據收集過程中，可按【呈現數據】來看目前蒐集到的數據。實驗完成後，可以按下右下角【建立體積-壓力圖】按鈕，完成後，按下【繪圖】就可以看到密閉針筒中氣壓和體積之間的關係了。





按下【呈現數據】後，可以看到目前蒐集到的數據。若要關閉，則可以按下【隱藏數據】。要將數據自動繪製成圖，則可以按下【建立體積-壓力圖】之後，開啟NKNUblock繪圖功能則可看到數據統計圖。

陸、實驗記錄表格：

1.實驗數據表格：將密閉針筒中氣壓與針筒內氣體體積的關係數據從NKNUblock騰寫下來。

體積(ml)	氣壓(hPa)

2.實驗數據統計圖：將表格中的數據會製成數據統計圖。

柒、實驗結果與討論

你的主張(依據的理論或代驗證的理論)是:氣體壓力來自氣體粒子碰撞

你的推論是:相同的空氣量下,針筒體積越小,空氣粒子碰撞的頻率越高,壓力就越大。

你的實驗結果是:密閉針筒中,體積越小,氣體的壓力越大

因此這個實驗結果支持我的主張。

若將針筒前端開口用手封住,再將活塞向裡面推,放手後可看到活塞自動回到原來的
位置。這是因為像是密閉的針筒這類密閉容器內的氣體,在定溫及定量氣體的情況下,若體積
增大則內部壓力減小,體積縮小則內部壓力增加。這可以用微觀的粒子碰撞來解釋說明。當體
積變小時,氣體在針筒裡面變得更擁擠,每秒碰撞的次數也會越多,造成巨觀上氣壓變大的結
果。

活塞向內推減少內部體積,使內部壓力大於大氣壓力而將活塞推回;活塞向外拉時情
況則相反,針筒內部壓力會小於大氣壓力,外部較大的大氣壓力會將活塞推回。人類的呼吸運
動也是利用相同的機制:當橫隔膜向下拉,使胸腔體積擴大,就能使肺部壓力降低,讓外面的
空氣進入,橫隔膜上升時,則會相反使胸腔內的空氣排出。

延伸實驗:

想想看,根據粒子碰撞的模型,除了體積會影響氣壓之外,溫度是不是也會影響氣壓?如何影
響?你可以根據模型提出想法後,用NKNU block實驗模組來驗證喔。