



桃園市 107 年度金頭腦熱線~

國小科學基本能力競賽

初賽試題

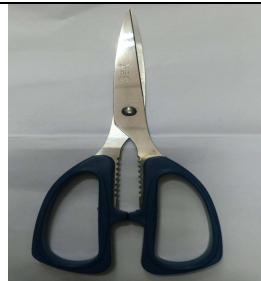
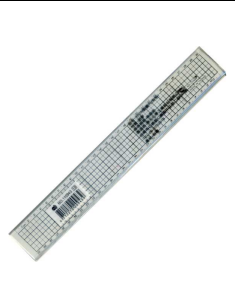
第 區

試卷編號：

(請核對是否與桌上編號一樣)

科學基本能力競賽是要考驗小組合作解決問題的能力，請你們利用下列材料，來解決問題。

◎開封後請核對題目及器材，若有缺漏請立即洽服務組人員更換◎

編號	材料名稱	材料照片	數量	編號	材料名稱	材料照片	數量
1	蠟燭(12A)		4 支	7	打火機		1 個
2	A4L 型透明夾(從中間裁開變成 A4 尺寸)		2 組	8	抹布 (請先到競賽場地周圍的桶將抹布打溼，萬一著火可滅火。)		1 條
3	雙面膠帶(p5，透明夾捲成圓筒狀時的黏接用)		1 捲	9	黑色奇異筆(畫投影片用)		1 支
4	無痕膠帶(p8，2 個透明圓筒狀黏接用)		1 捲	10	剪刀		1 支
5	塑膠培養皿(淺盤)		3 個	11	原子筆(2 藍 1 紅)		3 支
6	尺(30 公分)		1 支	12	礦泉水		1 瓶

※實驗中會用到馬錶，請使用各校自己帶來的馬錶。

蠟燭【自熄】

最近我們在研究空氣與燃燒的問題，
想到我們家神明廳有阿嬤用來拜拜【旺來
鳳梨】蠟燭。有一次，其中一個鳳梨蠟燭



燒著燒著，奇怪，也沒風吹進來，更沒有人去吹也沒人搨風，可是蠟燭就這樣莫名奇妙地熄了。再點燃，又是一下子就熄了。

我很好奇，到底哪些原因會讓燭火熄滅，又是哪個原因導致應該很
【旺】的【旺來】蠟燭熄滅呢?就讓我們一起探究下去吧!



任務一：蠟燭燃燒的觀察

(一)觀察

一、請依下面步驟操作，並仔細觀察蠟燭燃燒及周圍的變化，以及將所觀察到的記錄下來：

(一)將蠟燭切成 5 公分長(圖 1)

(二)燭芯剪成 1 公分長(圖 2)

(三)將蠟燭固定在塑膠培養皿

(淺盤)上(圖 3)

(四)淺盤加水(不要滿出來)

(五)點燃蠟燭(使用打火機請務必小心，避免燙到)

(六)觀察蠟燭燃燒，仔細觀察蠟燭及周圍的變化(例如：蠟燭本身的改變、溫度、距離、燭火亮度與顏色…等)，並記錄下來，也可以用畫圖加上說明。



圖 1



圖 2

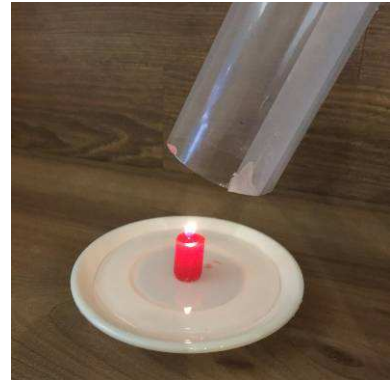


圖 3

(二)預測

二、如果將剛剛觀察的蠟燭罩上透明管子(中空的)，加上透明管的蠟燭燃燒情形會出現哪些變化？

先不用動手做，請你們先討論蠟燭燃燒時，可能會出現哪些變化？並把這些可能寫(或畫)下來，越多越好。



※這裡沒有正確答案，可以大膽預測，寫完後不用再修改，科學探究最可貴的就是我們原來的想法喔！

(三)實際操作

三、請依照下列步驟實際操作，然後記錄下你的觀察：

- (一) 把 L 文件夾攤開，剪成 A4 尺寸(就是一面的大小)，再量出圓周長 17 公分(圖 1)
- (二) 將 A4 透明夾用雙面膠黏合成圓柱形，請留意此圓的圓周長為 17 公分喔!(圖 2)
- (三) 把透明圓柱形罩在剛才觀察的燃燒蠟燭上面(圖 3)
- (四) 你看到的，與上一頁所想的(預測)哪裡相同?哪裡不一樣嗎?

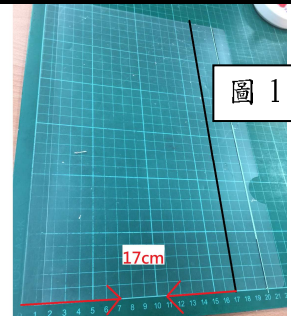


圖 1

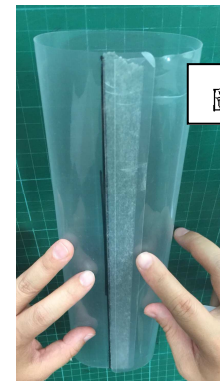


圖 2

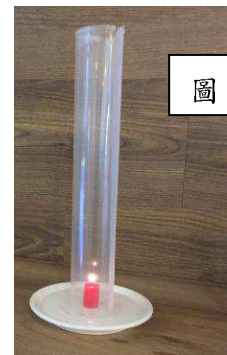


圖 3

- (五) 為什麼? 我的想法是:

密度決定物質在流體中上升或下降

把保麗龍球和鐵球分別丟到水裡，保麗龍球會浮上來，鐵塊會沉下去。科學家發現物質在可以流動的液體或氣體(例如水或空氣)中會上升或下降，主要與物質的密度有關。密度比水的大就會下沉，密度大越多下沉的力量就越大。相反的，密度比水的小就會上浮，密度小越多，上浮的力量也越大。譬如下表，保麗龍和松木都會上浮，保麗龍上升的力量會較大。鐵和紫檀木都會沉到水中，但鐵下降的力量就大得多。

表一、物質密度與在水中的情形變化表

物質名稱	水	松木	保麗龍	紫檀木	鐵
密度(克/立方公分)	1	0.6	0.02	1.1	7.8
在水中會下沉				√	√

什麼是密度

密度的另一個名稱叫【比重】，指的是相同體積物體的重量。譬如上表中，水的密度是1克/立方公分，就是1立方公分的水是1克重。同樣都是1立方公分，測得的重量越重，密度就越大。

氣體密度不同造成氣體上下對流

氣體也有同樣的規律。譬如氫氣球的密度比空氣小，所以容易往上飄；一顆只灌了二氧化碳的氣球會往下沉了。密度小的氣體會往上飄，密度大的氣體會往下沉。

表二、0℃，一大氣壓下氣體密度表

氣體名稱	空氣	氫	氮	氧	二氧化碳
密度(g/L)	1.293	0.09	1.26	1.46	1.97
在空氣中會下沉				√	√

密度除了因為物質的不同而有差異，也會因為溫度不同而有變化。尤其氣體受溫度的影響最明顯。氣體受熱後體積變大，密度跟著變小。舉例來說，熱氣球裡的氣體加熱一段時間後，因為氣球中的氣體受熱體積變大溢流出球外，當加熱時間夠了，氣球裡面的氣體密度比外面的空氣小很多，因而產生足夠的升力帶著氣球甚至氣球上加掛的重物一起往上飄。

一大氣壓下空氣溫度	100℃	50℃	25℃	0℃
密度(g/L)	0.947	1.093	1.185	1.293

在你眼前看不到的這團空氣，也正在因為看不見的成分或溫度的細微變化而造成了一些流動喔！

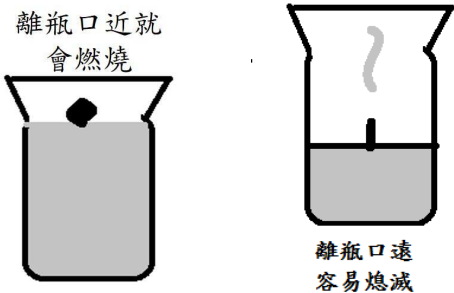
任務二：嘗試解釋現象

觀察完蠟燭燃燒，並讀完上一頁的讀一讀：空氣受熱的流動現象後，我們回到鳳梨蠟燭熄滅的狀況，你們認為哪些因素可能會使鳳梨蠟燭熄滅？請紀錄在下面的表格。

加油站

物質要能夠燃燒，必須要有三個要素。缺少了其中的一個要素，物質就無法燃燒。這三個要件分別是：

- (1) 易燃物：易燃物就是燃燒時容易被燃燒的物質。
- (2) 助燃物：最常見的助燃物就是氧氣，氧氣可以幫助燃燒，是助燃物。
- (3) 燃點：物質要達到一定的溫度才能燃燒，這個溫度稱為燃點。

	燭火熄滅的因素	說明
小花認為	燭心離瓶口的距離 	新買的剛開始點的時候沒熄，後來熄了 
我們認為 (想法越多越好)		

任務三：實驗設計

小花認為是燭心離瓶口的距離影響蠟燭燃燒的時間，所以設計了下面的實驗來證明自己的想法是否正確？請你們幫忙她完成。

一、研究問題：

燭心離瓶口的距離，影響了蠟燭燃燒的時間。

二、實驗所需的材料：

A4 L 透明夾*2、蠟燭*2、培養皿、打火機、雙面膠帶、水

三、想一想，要探討「燭心離瓶口的距離」和「蠟燭燃燒的時間」的關係時：

(1)要改變的因素是甚麼？_____

(2)要測量的是甚麼？_____

(3)什麼因素要保持不變？_____

四、實驗步驟：

(一) 將 2 根長 5 公分的蠟燭分別固定在 2 個培養皿上，

點燃蠟燭(如圖 1)，再將水加入培養皿中。

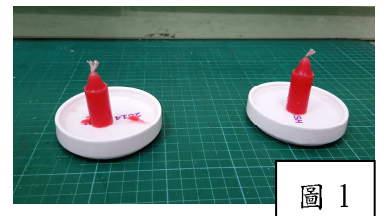


圖 1

(二) 接著再做二個圓周長為 17 公分圓柱形，用雙面

膠黏接在一起，成為長的透明圓柱(如圖 2)

(三) 將之前完成的短的透明圓柱與長的透明圓柱分別

罩在 2 根蠟燭上(如圖 3)

(四) 觀察蠟燭在透明管中燃燒 5 分鐘內的情形並記錄

下在下一頁的實驗結果表格裡。



圖 2

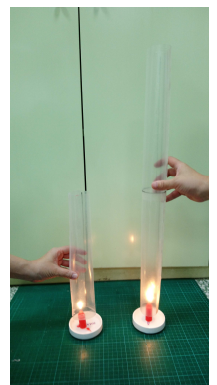
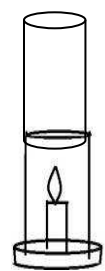


圖 3

五、實驗結果：

		
現象觀察敘述		
說說看為什麼會這樣		

六、實驗結果和你原先想的一樣嗎？

七、你還有其它發現嗎？

任務四：回顧任務二

接下來請回顧任務二：嘗試解釋現象(第 7 頁)，從你們的想法中，參考上面小花的實驗方法，找出一個因素可能是影響蠟燭熄滅的原因，自己也來設計實驗驗證你們的想法(請發揮合作精神，依照下面的引導來設計實驗及操作)：

一、實驗主題：【 】會影蠟燭熄滅

二、實驗所需的材料：

三、想一想，要探討【 】和「蠟燭熄滅時間」的關係時

(1)要改變的因素是甚麼?_____

(2)要測量的是甚麼?_____

(3)什麼因素要保持在變? _____

四、實驗步驟：

四、實驗結果：

五、實驗結果和你原先想的一樣嗎？你覺得會這樣的原因是什麼？

最終任務：發現與創新

經由你們的實驗發現，如果要改良鳳梨瓶內燭燒不完的缺點，可以怎麼改變鳳梨蠟燭的設計，讓蠟燭燒得久、防風、又能不熄滅，請你們畫出來，並加以說明設計的理由：