

不用點第二次了

初小組化學科第三名

金門縣安瀾國小

作者：陳慶裕、黃凌傑
王國慶、吳偉銘
指導教師：陳建中、陳篤龍

一、研究動機

每到夏天，我家就要買很多蚊香，好在睡覺時驅蚊用，而且製蚊香業者故意把蚊香製短些，使它約在我們要起床前一小時左右燃燒完了，他們的目的是要我們去買較貴的大卷蚊香，而大卷蚊香在起床後常剩下二、三圈，如果忘記熄掉，真是一種浪費，因此，我在想，如果有方法使它多燃燒一個小時左右，那該多好！加上我也想知道市面那種蚊香較有效果及燃燒上的情形，所以，就約了幾位同學共同研究，並請老師指導，做了一些實驗。

二、研究目的

- (一)瞭解不同的墊底物對各種蚊香燃燒時間的關係。
- (二)怎樣延長蚊香燃燒時間，以節省金錢。
- (三)探討蚊香燃燒的化學變化概況。

三、研究器材

蚊香四種，燻香盤、蚊香插座、衛生紙、報紙、波浪形摺紙、紙條、水、噴洒器、尺、量杯、蠟燭、火藥、天平。

四、研究方法與結果

- (一)以天平稱出各種蚊香的重量，以紙條分別量出各種蚊香外沿，內沿之長度寬度，列如下表：

蚊香種類			金鳥	鱷魚	速必落	滅飛	※長寬度均以公分為單位	
重 量			12.5克	13.2克	13.3克	13.2克		
長 度	外沿	平	85.5	90	87.5	90		81
	內沿	均 數	77	81	79	72		
寬 度			0.6	0.6	0.6	0.6		

由上得知：1.以重量計，速必落蚊香最重，金鳥蚊香最輕，相差0.8克。

2.以長度計，鱷魚蚊香和滅飛蚊香同樣長度，金鳥最短。

3.速必落蚊香在重量上較重但並非最長的，由此可知它的密度較大。

(二)在同樣的條件下，以金鳥、鱷魚、速必落、滅飛等蚊香各一卷做不同墊底物影響燃燒時間關係實驗(1)

甲組：蚊香插座

乙組：加蓋燻香盤

丙組：衛生組

丁組：報紙

戊組：紙摺成波浪形

實驗結果整理成下表：

燃燒時間 蚊香類別	組別	甲	乙	丙	丁	戊
金鳥		6小時45分	6小時49分	8小時58分	8小時5分	6小時47分
鱷魚		6小時23分	6小時40分	8小時30分	8小時10分	6小時45分
速必落		6小時55分	6小時58分	8小時55分	8小時7分	6小時58分
滅飛		6小時35分	6小時50分	8小時20分	8小時2分	6小時41分

由上面的實驗，我們發現到：

- (1)各種蚊香均以墊衛生紙的丙組燃燒速度最慢，燃燒時間最長，蚊香插座的甲組最快。
- (2)四種蚊香中，以速必落燃燒時間較長。
- (3)由於燃燒時墊底物的不同，影響到蚊香燃燒時間的長短，以組別論甲組時間相差較大，丁組差距最小，各種蚊香墊底物以丙組最佳，最長與最短金鳥差 133 分鐘，鱷魚差 107 分鐘，速必落差 120 分鐘，滅飛差 105 分鐘。

實驗(2)：延長燃燒時間實驗：

- 1 將蚊香浸於水中 5 分鐘後取出稱得金鳥增加4.5克，鱷魚 3.8 克，速必落增加 4.4 克，滅飛增加4.5克，再予點燃（自取出到點燃置五分鐘），記錄於下表：

燃燒時間 蚊香類別	組別	甲	乙	丙	丁	戊
金鳥		7小時23分	7小時28分	9小時10分	8小時30分	7小時17分
鱸魚		7小時3分	7小時20分	8小時51分	8小時36分	7小時15分
速必落		7小時34分	7小時38分	9小時15分	8小時32分	7小時28分
滅飛		7小時15分	7小時39分	8小時40分	8小時27分	7小時11分

2. 將蚊香浸於水中10分鐘後取出稱得金鳥 18.8 克，鱸魚為 18.2 克，速必落為 14.9 克，滅飛為 18.4 克同上方法點燃，並記錄如下表：

燃燒時間 蚊香類別	組別	甲	乙	丙	丁	戊
金鳥		7小時49分	7小時55分	9小時28分	8小時55分	7小時39分
鱸魚		7小時27分	7小時28分	9小時11分	8小時58分	7小時37分
速必落		7小時55分	8小時2分	9小時30分	8小時58分	7小時50分
滅飛		7小時40分	8小時5分	8小時59分	8小時52分	7小時33分

3. 將蚊香浸於水中 15 分鐘後取出稱得金鳥重量為 20.1 克，鱸魚 19 克，速必落 15 克，滅飛 18.6 克，以同上方法點燃：
由 1. 2. 3. 的實驗我們發現到：

(1) 浸水 5、10、15 分鐘後各種蚊香重量是這樣的：

金鳥：12.5 克 $\xrightarrow{4.5}$ 17 克 $\xrightarrow{1.8}$ 18.8 克 $\xrightarrow{1.3}$ 20.1 克
 鱷魚：13.2 克 $\xrightarrow{3.8}$ 17 $\xrightarrow{1.2}$ 18.2 $\xrightarrow{0.8}$ 19
 速必落：13.3 克 $\xrightarrow{4.4}$ 14.7 克 $\xrightarrow{0.2}$ 14.9 克 $\xrightarrow{0.1}$ 15 克
 滅飛：13.2 克 $\xrightarrow{4.5}$ 17.7 $\xrightarrow{0.7}$ 18.4 $\xrightarrow{0.2}$ 18.6

- (2)蚊香浸水後置 5 分鐘，在 30 秒內就可點燃。
- (3)浸 5 分鐘水後的蚊香較未浸的燃燒時間均延長，甲組平均增加 39 分鐘，乙組 42 分鐘，丙組 20 分鐘，丁組 25 分鐘，戊組 30 分鐘。
- (4)浸 5 分鐘和浸 10 分鐘的，甲組平均增加 24 分鐘，乙組 26 分鐘，丙組 18 分鐘，丁組 24 分鐘，戊組 22 分鐘，以乙組、甲組增加時間較長，丙丁組較短。
- (5)浸水 15 分鐘後，在同樣點火時間（30 秒）內不易點着，而且容易熄，金鳥蚊香變為十分柔軟。

實驗(3)：以鐵質餅乾盒作為燻香盤，內墊以衛生紙（丙組），報紙（丁組），並以上述實驗中較佳的速必落浸水 10 分鐘及未浸水蚊香各乙卷作了解空氣流通量對燃燒時間長短關係實驗：

- 實驗結果：1. 利用餅乾盒做燻香盤時，如果點浸過水的蚊香就必須在四邊打孔，不然容易熄滅，經實驗四邊各四孔即可，上面得至少打 64 個孔方能使盒內烟量充份排出。
2. 未浸過水的蚊香在墊以衛生紙的丙組燃燒了 8 小時 58 分，在墊以報紙的丁組燃燒了 8 小時 54 分，相差甚小只 4 分鐘浸水 10 分鐘後的蚊香在丙組中燃燒了 9 小時 55 分，在丁組中燃燒了 9 小時 50 分相差也很小只 5 分鐘。

五、討論

(一)將各種蚊香的重量除以長度所得的數金鳥是 0.164，鱷魚是 0.163，速必落是 0.168，滅飛是 0.161，依序為速必落→金

鳥→鱷魚→滅飛，而由燃燒實驗中各種蚊香燃燒時間長短次序正好也是速必落→金鳥→鱷魚→滅飛，所以我們推想，蚊香的燃燒和它的密度有很大的關係，即密度大的燃燒得較久。

(二)由各組不同墊底物做燃燒的比較中發現以丙組（墊衛生紙）燃燒時間最長，丁組（墊報紙）燃燒時間次之甲組最短，原因就是空氣流通量大小影響燃燒的速度，丙丁二組蚊香與墊紙較緊密，所以比較慢而甲戊組上下空氣甚流通，所以燃燒速度比較快。

(三)蚊香浸水後竟然還能燃燒，是我們原先所想不到的，不但增加燃燒時間，而且烟量並未減少。

(四)蚊香浸水 5 分鐘增加的重量約是原重量的 $\frac{1}{3}$ ，再 5 分鐘後增加的重量約為原重量的 $\frac{1}{10}$ ，依次減少可見吸水有飽和點，而密度小的最初吸水量最大。

(五)燃燒後的灰燼很有趣，金鳥是四公分一段，鱷魚是散如粉狀呈黑色，速必落則是灰色粉末而且較細，滅飛則是二公分一段呈捲狀。

(六)各種實驗均經過多次的印證實驗，由於皆是自動化生產，同廠牌蚊香的重量均相同，燃燒的時間誤差在 10 分鐘之內。

(七)浸水後燃燒實驗中，墊衛生紙的丙組和墊報紙的丁組延長的時間較甲乙組的時間少，可能是蚊香水份被紙毛細現象吸去了，而浸水時間以 10 分鐘最佳。

六、結 論

蚊香浸水延長燃燒時間是可行的，在平常就可把蚊香排到床下，讓蚊香吸收濕氣，然後利用大些的餅乾盒做為燻香盤（如實驗(3)），不但安全且可使蚊香燃燒 9 小時 55 分，九點多睡覺的話，就不必在清晨再點一次蚊香了。這項研究雖是簡單，但是使我們在做實驗的當中得到了很多知識，對我們來說不但可一覺到天明，而且節省了不少金錢。

評語：(1)所提出研究問題均切合研究目標（燃燒的快慢即反應速率）

故所研究問題有：

(a) 蚊香密度——接觸面積之大小。

(b) 蚊香下面所墊物品——助燃空氣之多少。

(c) 加水使潮濕——可能降低濕度。

(2) 作品中曾提出實驗數據誤差之原因。