

香的製造與空氣的污染

初小組化學第二名

台北縣板橋市江翠國民小學

作者：林治崇等三人

指導老師：邱昭華

一、研究動機：

逢年過節時我們看到賣金紙香舖店的生意很好，聞到一柱清香，身心舒暢，但是，在廟中香火茂盛的地方，會不會影響到空氣的污染呢？於是請教老師，老師就鼓勵我們去研究製香的方法和原料對空氣的影響。

二、研究設備器材：

量杯 16 個、培養皿 3 個、實驗空氣流動箱 1 個、魚、白老鼠、小鳥、製香原料（沈香、檀香外數種）。粘粉、香粉。各種製成香標本。

三、實驗經過：

(一)觀察製香的原料.:

| 內容 名稱 | 原色、形狀、特點、香味 | 醫藥上的功能 |
|----------|-------------------------------------|---------|
| 沈 香 | 黑色或咖啡色小木片，製香時研成粉末，香味有點像深谷中的幽蘭，非常清香。 | 可清血 |
| 檀 香 | 黃色或咖啡色之粉末，點燃後味香甜 | 可通氣循血液 |
| 甘 松 | 咖啡色、狀似草根、聞起來有濃郁的香味 | 可清消火氣 |
| 細 辛 | 茶色帶黃綠、狀似草的莖和根、葉、有清香味 | 可去風、治感冒 |

| | | |
|-----|------------------------|-----------------|
| 大 黃 | 黃色及淺咖啡色塊狀，有清香苦味 | 可通大便，促進新陳代謝 |
| 白 芷 | 白色、形狀像人參、有中藥味 | 可治頭痛、玄頭風痛 |
| 粘 粉 | 深咖啡色，為楠木皮研成細粉末，味淡 | |
| 竹 籤 | 原竹片取其中層，以機器刮成細長的竹籤 | |
| 丹 皮 | 深咖啡色，為牡丹花之莖曬乾而成，有濃郁的香味 | 促進血液循環 活血、補血 |

把以上的原料製成粉末，再調配香粉混合成上等、中等香味

(二)觀察各種類的香：聞聞香味

| | |
|-----|-------------------|
| 貢 香 | 有檀香的味 |
| 烏沉香 | 很清香、香味非常特殊，使人身心舒暢 |
| 奇楠香 | 香味清香 |
| 中竹香 | 價格便宜，香味較差，會刺激鼻子 |
| 南壽香 | 香味還不錯，但比烏沉香差得遠 |
| 檀 香 | 有檀香的甘、甜味道，使人心情平靜 |

(三) 香的製造技法：

1. 將各種製香原料（沉香、檀香、細辛、排草）等調合在一起，再加香粉混合成香末。
2. 先選竹籤浸水沾黏粉，再浸水，後上香末。
3. 上香末要上兩次，再拿去曬乾，完成各種不同的香。

(四) 燃燒混合的香末：

結果：香末燃燒的時候它成分中的碳和氫就被火分解很快地和空氣中的氧氣起化學變化，生成二氧化碳和水蒸氣而到空氣中。

(五) 點起香看氣體中的對流：

當氣體受熱膨脹時，因為同樣的體積的氣體，熱的就比冷的輕，所以香的煙也隨著升到空氣中去了。

不斷的把一大把香點起燃燒，會剩下一些灰燼，如果吹來一陣風時，什麼都沒有了。

結果：因為這些很小的物質用眼睛是看不到的，所能見到的祇是一些灰而已，所以我們會誤認為除了灰以外，什麼都沒有。

(六) 化合所生成的新物質——灰

1. 灰是塵在空氣中，一定會影響空氣的污染，刺激鼻子內膜和肺、支氣管，而且所帶的病菌更能使人得病。
2. 有人利用香灰化水喝而治病，可能是香末中的原料是醫藥用的藥草，這些藥草分析起來，大約能治頭痛、感冒、清血等，所以，小毛病喝了之後，方有治療的感覺吧！

(七) 實驗小動物在香焰中能活多久？

| 時物 種質 類間 | 在點燃的一柱香 中能活多久？ | 在點燃的二柱香 中能活多久？ | 在點燃的三柱香 中能活多久？ |
|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 白老鼠 | 16分34秒 | 9分41秒 | 5分32秒 |
| 小鳥 | 18分 | 9分 | 5分 |

(內)實驗 50 小時以內魚在各種混合液體中能活的時間：

| 生存時間及百分比 數量 | 混合液 | 水中不混 合其他物 質 | 水中混合 香灰粉末 | 水中混合 粘粉 | 水中混合 香棒上面 的粉末 | 水中混合 檀香粉末 |
|--------------------|-----|-------------------|--------------|------------|---------------------|--------------|
| 水 200公攝、粉 末 5克 | 河水 | | 78分44秒 | 58分 | 40分 | 19分 |
| 致死濃度 | 未死 | | 占 20 / 100 | 占 30 / 100 | 占 40 / 100 | 占 60 / 100 |
| 水 200公攝、粉 末 10克 | 自來水 | | 64分45秒 | 52分 | 36分 | 17分 |
| 致死濃度 | 未死 | | 占 30 / 100 | 占 40 / 100 | 占 50 / 100 | 占 70 / 100 |
| 水 200公攝、粉 末 15克 | 井水 | | 58分 | 50分 | 30分 | 13分 |
| 致死濃度 | 未死 | | 占 35 / 100 | 占 45 / 100 | 占 60 / 100 | 占 80 / 100 |
| 控制與自由對照 結果 | 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 |

結果：香末粉是從幾種漢藥中提煉出來的，可治病，是無毒性的藥草，但是檀香山的香料性烈，多聞或聞久了自然產生反作用，因此，燃燒的香焰也是微小，但是一切物質燃燒時總是產生二氧化碳，所以由上面的實驗就可以知道對小動物的生存是有影響的。

結論：

(一) 香的火焰在許多種可燃物的火焰中，可以說是較弱的一種。

(二) 因此，它無法把所有的氧氣用掉，所以，一柱清香聞起來的確使人舒服。假如在一座小廟中，其香火鼎盛，就要多注意空氣的流通，多植花木且美化環境，以減少空氣污染。

五、感想：

(一)香的製作假如延續着古老的技法是費時又費力的，最好用科學方法，使其機械化，同時，香末所需的原料一定要好的，不能選取有違害身體健康的原料，才真正的「燒好香保平安」以表達信奉者的虔誠。

製作香的人，必須要有道德心，物實價廉才好。

(二)老師輔導我們，多種的實驗和觀察，提高我們對科學實驗的興趣及方法。今後想繼續探討下去。

評語：1. 確實收到觀察、記錄、體驗的教育效果。

2. 由拜佛燃香聯想到空氣污染問題，亦以小動物在被煙污染的空氣中進行實驗，並解剖觀察空氣污染對動物肺臟的影響。

3. 提出空氣污染對人體的可怕性，有益公共衛生。

4. 不應對未加實驗，未經證實之事物，武斷下結論—例如吃香灰治病，是由香中所含草藥之療效。