

【2017 全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組、高中職組 成果報告表單

主題名稱： 白糖變黑蛇
摘要
生活中處處出現的糖和小蘇打，看來十分平凡。但如果按照一定比例混合，加入酒精後燃燒，竟會有神奇的反應。而我們藉由改變比例、糖的種類、形狀以及顆粒大小，來探究會對黑蛇造成甚麼影響。
探究題目與動機
以前曾經做過白糖變黑蛇這個實驗，不過當時只是照著最原始的方法做，沒有改變任何變因。糖居然能燒成黑色的蛇，讓我們很有興趣，上網查過之後，發現糖會膨脹變長，是因為混合了小蘇打粉，燃燒後會分解出大量二氧化碳，使糖的產物——炭能變的蓬鬆而形成一條長長的黑蛇。網路上有許多人做過這個實驗，都使用網路上教的方式，燃燒效果卻都不太好，我們想深入探究，如何改良網路上的配方能使糖燒出最多的黑蛇，因而開始本次研究。
探究目的與假設
目的: 一、探討改變糖與小蘇打粉比例對黑蛇的影響 二、探討使用不同的糖對黑蛇的影響 三、探討改變糖的顆粒大小對黑蛇的影響
探究方法與驗證步驟
一、探討改變糖與小蘇打粉比例對黑蛇的影響 測試四組不同的比例，白糖和小蘇打粉的比例分別是 2:1、3:1、4:1、5:1。

使用器材:白糖、小蘇打粉、酒精、滴管、培養皿、打火機、研鉢

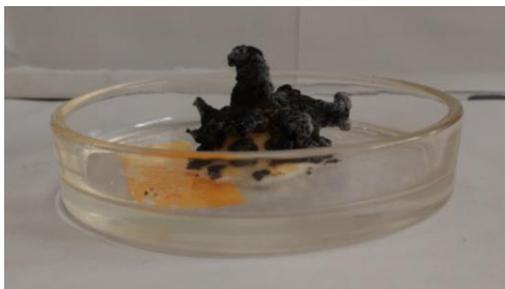
步驟一:將白糖研磨成細粉狀

步驟二:把白糖和小蘇打粉分別依照 2:1、3:1、4:1、5:1 的比例混合

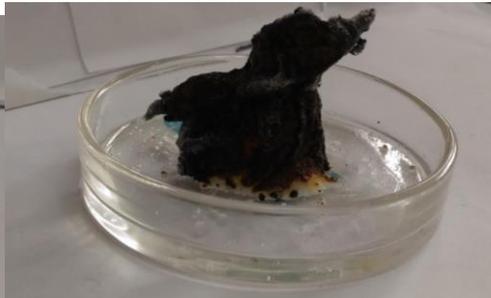
步驟三:加入酒精，在培養皿上揉成山丘狀並稍微固定

步驟四:再加入酒精濕潤後，用打火機點火使其燃燒

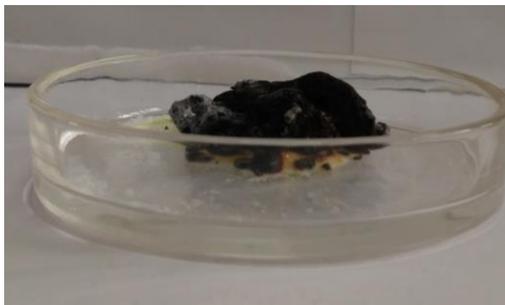
步驟五:觀察燒出的黑蛇形狀並記錄



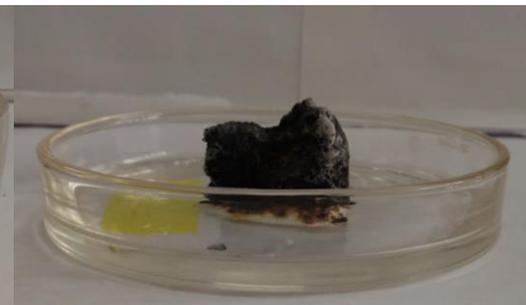
圖一:糖與小蘇打 2:1 所燒出的黑蛇



圖二:糖與小蘇打 3:1 所燒出的黑蛇



圖三:糖與小蘇打 4:1 所燒出的黑蛇



圖四:糖與小蘇打 5:1 所燒出的黑蛇

圖中可發現，四種比例中，3:1 的比例明顯燒得出較多黑蛇，比網路上教的 4:1 還要多，可證明 3:1 是較好的比例。

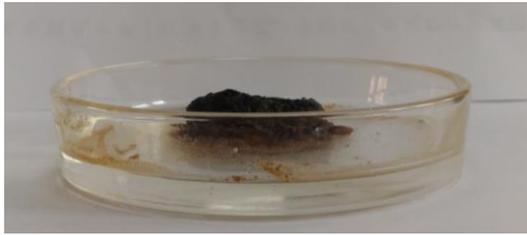
另外，5:1 的比例燃燒速度較慢，常常很慢才出現黑蛇，但燃燒的較持久；而 2:1 的總是最快出現黑蛇，但也是最快熄滅的。

二、探討使用不同的糖對黑蛇的影響

測試三種不同的糖，分別是白糖、紅糖、黑糖。

使用器材:白糖、紅糖、黑糖、小蘇打粉、酒精、滴管、培養皿、打火機、研鉢

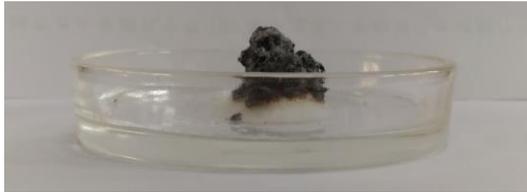
依照實驗一的方式準備，但糖與小蘇打粉的比例維持 3:1，分別使用三種不同的糖，觀察燒出的黑蛇形狀與數量。



圖五:黑糖與小蘇打粉所產生的黑蛇



圖六:紅糖與小蘇打粉所產生的黑蛇



圖七:白糖與小蘇打粉所產生的黑蛇

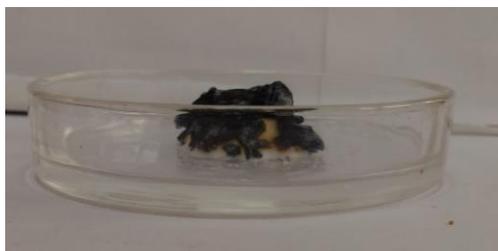
實驗後發現，紅糖燃燒出較多黑蛇，其次是白糖，而黑糖卻幾乎燃燒不出任何黑蛇。

三、探討改變糖的顆粒大小對黑蛇的影響

改變糖的顆粒大小，分別使用糖粉、細砂糖、砂糖

使用器材:白糖、小蘇打粉、酒精、滴管、培養皿、打火機、研鉢

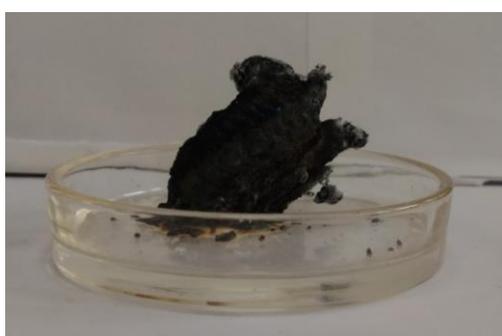
依照實驗一的方式準備，但不研磨糖，糖與小蘇打粉的比例是 3:1，觀察燒出的黑蛇形狀與長度



圖八:研磨的白糖產生的黑蛇



圖九:半研磨的白糖產生的黑蛇



圖十:無研磨的白糖產生的黑蛇

實驗後發現，完全無研磨的糖明顯然燒得最好，而完全研磨的糖卻燒不出什麼黑蛇，推測是因為糖的顆粒大，縫隙就大，在其中的空氣含量也較多，提供較多助燃物。

結論與生活應用

經過以上實驗，我們發現:

一、探討改變糖與小蘇打粉比例對黑蛇的影響

四種比例中，3:1 燃燒的最完全，燒出最多的黑蛇，其次是 4:1、5:1，最少的是 2:1。另外我們發現，5:1 的比例燃燒時常常很慢才出現黑蛇，2:1 則是最快冒出黑蛇，但最後 5:1 燒出的黑蛇比 2:1 多

二、探討使用不同的糖對黑蛇的影響

紅糖燃燒的最好，產生的黑蛇最多，其次是白糖，而黑糖幾乎燒不出黑蛇。

三、探討改變糖的顆粒大小對黑蛇的影響

燃燒後發現，砂糖的效果最好，燃燒出最多的黑蛇，而糖粉的效果最差，推測和顆粒間縫隙大小有關，縫隙越大，空氣越多，也代表助燃物越多。

參考資料

<https://goo.gl/eypZYI> NTCU 科學遊戲實驗室--白糖變黑蛇

<https://scitechvista.nat.gov.tw/c/WICQ.htm> WHO 新「限糖」任務

<https://scitechvista.nat.gov.tw/c/vQvE.htm> 登糖入室

<https://scitechvista.nat.gov.tw/c/ZNMg.htm> 酒精塊的製作 - 火鍋常用的熱源之一