

2022 年【全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

高中（職）組 成果報告表單

題目名稱：星火燎原-探討盾狀火山與錐狀火山之比較

一、摘要：

本研究主要探討世界上活火山分布帶與世界上火山之類型、差異，火山爆發原理，並用簡易的蘇打火山模擬火山爆發場景，利用寶特瓶模擬火山，用水、檸檬酸和小蘇打模擬盾狀火山的岩漿，錐狀火山的岩漿則是用膠水來模擬，從實驗中了解到盾狀與錐狀火山爆炸時岩漿流動的差異性。

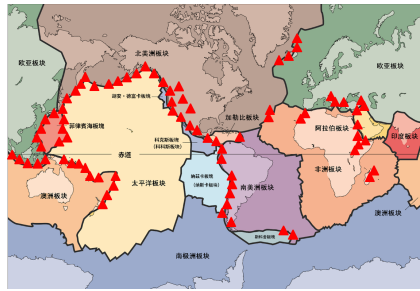
二、探究題目與動機

火山久久才噴發一次，只要一噴發必定會造成嚴重的危害，像是在今年的 1 月 15 日，南太平洋東加王國的海底火山爆發事件，產生大量的火山灰與巨大的海嘯，許多在太平洋周圍的國家都發布了海嘯警報，此事件也被認為是 30 年來世界上最大的一次火山爆發。也因此，讓我們想要了解火山爆發的原因，利用實驗模擬盾狀火山與錐狀火山，整理兩者之比較。

三、探究目的與假設

探究目的:

1. 探討世界上活火山分布



<圖一>世界火山分布

畫上火山分布後便能發現火山與板塊交界有密切的關係，像是在張裂型的板塊擴張、聚合型的板塊隱沒帶都會有不同的火山形成。

2. 探討活火山之類型與差異

<表一> 火山類型

海底火山	多位於板塊生成(中洋脊)的地方，主要在大洋中活動，不易造成災害。
陸地火山	由幾數千公里下的深部地函物質上湧所形成的火山，這類火山活動通稱為熱點。
火山島弧	常在板塊隱沒帶上形成，過程中會匯聚地殼中的岩漿庫，最後噴發形成地表的火山島，像是琉球及菲律賓群島。

<表二>盾狀與錐狀火山類型差異表

類型	岩漿成分	主要產物	岩漿特性	造成災害
盾狀火山	玄武岩	熔岩為主與少量氣體、碎屑	基性，二氧化矽含量少，易流動	較小
錐狀火山	安山岩	少量熔岩 大量蒸氣與火山灰	酸性，二氧化矽含量高，不易流動	較大 火山泥流 火山灰覆蓋

3. 火山爆發原理

當環境的壓力極大時，岩漿可能會從裂隙處，或是地殼較薄的地方，噴發出地表，

形成火山噴發。

4. 以小蘇打加檸檬酸模擬火山噴發的現象。

假設:

1. 以水、小蘇打、檸檬酸模擬岩漿物質，是否會符合盾狀火山岩漿易流動的特性？
2. 以膠水、小蘇打、檸檬酸模擬岩漿物質，是否會符合錐狀火山岩漿不易流動的特性？

四、探究方法與驗證步驟

(一)實驗一

- **構思：**以生活中常見的小蘇打火山為原理，將寶特瓶中檸檬酸、小蘇打粉、水比擬為火山的岩漿物質(小蘇打+檸檬酸→二氧化碳(產生泡泡))，以此模擬盾狀火山爆發的景象
- **假設：**以水、小蘇打、檸檬酸模擬岩漿物質，是否符合盾狀火山岩漿易流動的特性？
- **實驗材料:**
 - 1.寶特瓶(1個) 2.紙杯(3個) 3.盆子(1個) 4.竹筷(1雙) 5.小蘇打粉(17.5克)
 - 6.剪刀(1把) 7.檸檬酸(17.5克) 8.膠帶(1捲) 9.水(3ml)

● 實驗步驟:

第一步：將寶特瓶用膠帶固定於盆子底部

第二步：用紙杯取 3.5 勺小蘇打加 1.5 杯水、用另一個紙杯取 3.5 勺檸檬酸與 1.5 杯

水，將兩杯溶液用竹筷攪拌至溶解

第三步：將兩紙杯中的溶液一同倒入盆中之寶特瓶內觀察實驗結果是否與盾狀火山岩

漿流動特性相符

● 結果分析與討論:

由前面的表二可知，盾狀火山的岩漿是易流動的，依據實驗一盾狀火山岩漿模擬實

驗，我們用小蘇打粉、水、檸檬酸模擬是成功的，皆為較易流動的特性，故假設一

成立。



<圖二>實驗一製作成果圖片

(二)實驗二

● **構思**：利用寶特瓶的上半部當作火山，並以膠水模擬錐狀火山不易流動的性質

● **假設**：以膠水模擬岩漿物質，是否會符合錐狀火山岩漿不易流動的特性？

● **實驗材料**:

1.寶特瓶(1 個) 2.紙杯(1 個) 3.塑膠袋(1 個) 4.筷子(1 雙) 5.膠水(1 瓶)

6.剪刀(1 把) 7.氣球(1 個) 8.膠帶(1 捲) 9.紅色墨水(1 瓶)

● **實驗步驟**:

第一步:將寶特瓶的上半部剪下來當作火山，並將氣球剪開黏在剪下來的寶特瓶底下

第二步:膠水中加入紅色墨水，以模擬岩漿顏色

第三步:將調好的膠水倒入我們所製作的火山

第四步:從火山的底部往上推，讓模擬的岩漿流出來，並觀察實驗結果是否與錐狀火

山岩漿不易流動特性相符

● **結果分析與討論**:

由前面的表二可知，錐狀火山的岩漿是不易流動的，依據實驗二可知，我們用膠水與氣球模擬是成功的，皆為較不易流動的特性，故假設二成立。



<圖三>實驗二製作成果圖片

五、結論與生活應用

由實驗一、二，我們可以了解盾狀與錐狀火山爆炸時岩漿流動的差異性，盾狀火山的岩漿相對來說較為液態且易流動，相反，錐狀火山的岩漿較黏稠、流速慢，經由我們用小蘇打火山與膠水火山之模擬，我們能夠更了解兩種火山岩漿間的不同處。

參考資料

1.國立台中教育大學 NTCU 科學教育與應用學系-科學遊戲實驗室-醋與小蘇打。

<http://scigame.ntcu.edu.tw/chemistry/chemistry-003.html>

2.宜蘭縣防災資訊網－火山災害。

<https://yidp.e-land.gov.tw/cp.aspx?n=12AEC3AAF956A556&s=E362574C42FCA1BF>

3.維基百科－板塊列表。

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%9D%BF%E5%A1%8A%E5%88%97%E8%A1%A8>

4.壹讀雜誌－火山是怎麼形成的？火山爆發的原理，2017。<https://read01.com/PP0A4P.html>