

# 模擬岩漿製作的探討

## 國中組地球科學科第二名

新竹縣立竹東國民中學

作者：王實斌、邱志偉

張志宇

指導教師：劉修一

### 一、研究動機

在地球科學上册“活動5—1 模擬岩漿之製作”(如附件一)我們實驗的結果怎麼看都不像是真的岩石，於是我們便想動手做，看看是否能做出一些比較像“真的岩石”的製品來。

### 二、研究目的

1. 探討岩漿冷却速度與結晶大小的關係。
2. 明瞭火成岩分類的依據。

### 三、研究設備器材

(一)藥品：

1. 硫酸銅
2. 硫粉
3. 過錳酸鉀
4. 硫代硫酸鈉
5. 硫酸亞鐵
6. 重鉻酸鉀
7. 鉻酸鉀
8. 矽膠
9. 孔雀石粉
10. 硫酸鉀
11. 樟腦球
12. 蠟燭
13. 蠟筆。

(二)器材：

試管、試管架、培養皿、快鍋、電湯匙、燒杯、酒精燈、三腳架、石棉心網、冰箱、相機、小鐵錘、細鋁絲、Copy stand。

### 四、研究過程

(一) 1. 【研究問題一】

在課本的實驗中，會結晶的物質僅有樟腦球一種，而一般

岩石中常含長石、石英、雲母、角閃石等礦物。於是我們想找一些會形成晶體的物質，使得實驗的製品中含有更多種的結晶物質，來代表各種不同的礦物。

2.步 驟：

(1)在實驗室藥品櫥中找出在常溫下呈結晶狀之藥品數種。

(2)將各藥品置於試管中加熱，觀察是否會熔解？

(3)將各藥品加水置於試管中，觀察是否會溶解？

3.結 果：

表一

藥 品 名 稱	熔 解	溶 解
1.硫 酸 銅	×	○ (藍綠色)
2.硫 粉	○	×
3.過 錳 酸 鉀	×	○ (紫 色)
4.硫代硫酸鈉	×	○ (透明無色)
5.硫 酸 亞 鐵	×	×
6.重 鉻 酸 鉀	×	△ (橙 色)
7.鉻 酸 鉀	×	○ (黃 色)
8.矽 膠	×	×
9.孔 雀 石 粉	×	×
10.硫 酸 鉀	×	×

(○ 溶 解      △ 略 溶      × 不 溶)  
 (○ 熔 解      △ 略 熔      × 不 熔)

(二) 1.【研究問題二】

如何才能得到比較像“真的岩石”的製品？

2.步 驟：

(1)將樟腦球加硫粉加蠟筆分別置於A B C三個 100 cc的燒杯中，其上並以 250 cc之燒杯覆蓋，置於酒精燈上加熱，以製「模擬岩漿」。

(2)將A燒杯置於冰箱之冷凍庫中，急速冷卻；B燒杯置於沙中

- 冷却；C 燒杯置於沸水中，隨熱水一同慢慢冷却。
- (3)待「岩漿」冷却後，打破燒杯取出「岩石」樣品。
- (4)將樟腦球、蠟筆分別與各種不同的藥品混合，依步驟 2、3、4 重覆做實驗，比較其結果，以求得較理想之配方。

### 3. 結果：

- (1)結晶顆粒最大的是放入熱水中慢慢冷却的岩漿樣品 C。結晶顆粒最小的是置於冷凍庫中的岩漿樣品 A。
- (2)硫酸銅、過錳酸鉀及鉻酸鉀等之水溶液，水分無法完全蒸乾，故冷却後不能與蠟及樟腦球混合形成結晶。
- (3)加硫酸鉀及鉻酸鉀者，底部均會結塊，不宜採用。
- (4)表一中所列不能熔解的物質加入後，於冷却時，因比重的不同，而沈澱集中於一處。
- (5)較佳之配方為：

ㄅ 深色蠟筆 + 樟腦球（與課本同）。

ㄆ 蠟筆 + 硫粉 + 樟腦球。

ㄏ 蠟筆 + 硫粉 + 樟腦球 + 碘。

### (三) 1. 【研究問題三】

岩漿在地心中受到高溫與高壓的作用，而課本的實驗中，並未考慮壓力的因素，故在本實驗中我們想探討壓力是否會影響實驗的結果？

#### 2. 步驟：

- (1)取試管六支，分別裝入下列各組配方，以橡皮塞塞緊管口，並用細鋁絲將橡皮塞固定。

ㄅ 硫粉 + 蠟筆 + 樟腦球。

ㄆ 硫粉 + 蠟筆 + 樟腦球 + 碘。

ㄏ 硫粉 + 蠟筆 + 樟腦球 + 鉻酸鉀。

ㄏ 硫粉 + 蠟筆 + 樟腦球 + 重鉻酸鉀。

ㄏ 硫粉 + 蠟筆 + 樟腦球 + 過錳酸鉀。

ㄏ 硫粉 + 蠟筆 + 樟腦球 + 硫酸銅。

- (2)將上述六支試管置於盛有水的 500 cc 燒杯中。

(3)將燒杯及試管置於加水半滿的快鍋中，加熱一小時。

(4)靜置冷卻後，打破試管取出「岩石」樣品，並比較。

### 3. 結果：

在常壓下不熔的物質（如CDEF 配方中的鉻酸鉀，重鉻酸鉀等）在快鍋中的壓力下亦不熔，反而因為無法攪拌，而產生混合不勻的現象。

## 五、討 論

- 1.火成岩所含各種礦物之量並非一定，故本實驗中並未精密地稱取各成分的質量。
- 2.蠟筆以使用粉蠟筆，且以灰色效果較佳。
- 3.樟腦球、碘等加熱，易昇華成固體顆粒，飄浮空中，故直接加熱時，其上應覆蓋燒杯；實驗人員並應戴口罩，以免大量吸入，有礙健康。
- 4.以 100 cc.的小燒杯代替試管，使製得的“岩石”樣品，體積大些，較具真實感。
- 5.地心的壓力異常之大，故岩石會熔化成岩漿。而一般學校設備無法產生極大之高壓，故在本實驗中，還是以不考慮壓力之作用為宜。

## 六、結 論

- 1.火成岩是由熔融狀態之岩漿冷卻固結而形成者。
- 2.岩漿緩慢冷卻，會生成較粗且大小均勻的晶體，即“粒狀組織”。冷卻速度較快，只能生長微小的晶體，即“微晶組織”，急速冷卻沒有足夠的時間結晶而成玻璃質，即“玻璃組織”。
- 3.置於冷凍庫中急速冷卻，結晶顆粒極小，其結晶情形與黑曜岩相似。置於熱水中慢慢冷卻，結晶顆粒較大，和花岡岩相似。置於沙中冷卻者和玄武岩相似，結晶顆粒小。
- 4.岩漿侵入地殼較深的地方後，慢慢固化而成的岩石稱深成岩，最常見的是花岡岩。若岩漿在地表附近固化而成的岩石稱火山

岩，最常見的有玄武岩和安山岩。若岩漿自火山突然噴發急速的冷卻，即成玻璃質，如黑曜岩。

### 5. 火山岩與深成岩之區別：

表二

火 山 岩	深 成 岩
(1) 岩體尤其上層含氣孔成浮石狀。	(1) 無氣孔狀構造。
(2) 具流紋構造或繩狀構造。	(2) 流紋構造罕見。
(3) 玻璃質組織。	(3) 僅於薄層岩體或近圍岩接觸部份或可發現玻璃質，否則全為結晶質。
(4) 常有斑晶組織。	(4) 多為均勻粗粒組織。

## 七、參考資料

- (一) 國民中學地球科學（上册） 國立編譯館主編。
- (二) 地球科學（第一册）高級中學課程試用教材 師大科教中心編印。
- (三) 地球科學辭典 戚啓勳編著，季風出版社。

## 評 語

本研究利用一些化學藥品及其他材料加熱後模擬岩漿冷卻結晶之情況，其最佳之配方為蠟筆 + 硫粉 + 樟腦球 + 碘，此等混合物加熱熔融後分置於熱水中、砂中及冷凍庫中冷卻，結果顯現在熱水中冷卻之物質其粒度較大（相當於深成岩）在砂中冷卻之物質其粒度較小而在冷凍庫中冷卻之物質粒度最小（似噴出岩中之黑曜岩）本研究適

合國中程度作品富有創意（尤其是冷卻過程之設計），本作品有三位同學參與具有團隊精神。