

高雄市東光國小114學年度『自然科學』主題研究博覽會 作品說明書

待修正：

1.研究目的的寫法

(探討操縱變因對應變變因的影響) ✓

2.一個研究目的要有一個實驗步驟 (實驗步驟只需要寫實驗步驟 實驗結果請放到實驗結果) ✓

3.實驗步驟要有完整的配置比例 ✓

4.實驗結果要有實驗數據的紀錄(彈跳高度) ✓

5.實驗結果也要一個研究目的的一個實驗結果並且提出結論 ✓

6.參考文獻要5篇 ✓

7.實驗目的寫法已修正 所以研究方法的實驗目的也要修正

班 級： 6 年 4 班

組員姓名：張羽辰、林歆淇、白莉瑩、蘇芃綾

指導老師：郭佩甄、朱恩瑭

作品名稱：

《鹽的多寡對彈力球的影響》

關鍵詞：鹽析反應、聚乙烯醇 (PVA)、彈力球

編 號：(由教務處統一編號)

題目:鹽的多寡對彈力球的影響

壹、💡 研究動機

我們在文具店發現不同品牌的彈力球，彈力與手感都有明顯的差異，這引發我們好奇，究竟不同的化學材料比例會如何影響球體的彈性。我們想透過實驗，找出製作彈力球的最佳配方，讓它能跳得最高且最久。此外，我們也想了解除了常見的膠水外，加入其他添加物是否能改變球體性質。透過這次科展，我們希望能親手製作出既環保又具有極佳物理表現的彈力球。

貳、研究目的

- 一.探討食鹽添加量對彈力球彈跳高度的影響。
- 二.探討食鹽添加量對彈力球外觀質地與成型完整度的影響。
- 三.比較自製鹽析彈力球與市售彈力球在相同高度下異的彈跳表現

參、研究設備及器材

1. 鹽 2.膠水 3.尺 4.攪拌棒 5. 4個小碗

材料	鹽	膠水	尺	攪拌棒	4個小碗
圖片					

肆、研究過程與方法：

一、探討食鹽添加量(操縱變因)對彈力球彈跳高度(應變變因)的影響。

- 製作材料
- 製作彈力球(鹽)
- 測量不同濃度的彈力球彈跳高度

(一)實驗步驟

控制變因：每一組均使用 50ml 膠水，並確保攪拌時間皆為 2 分鐘。

操縱變因：準備三組不同鹽量：5g、10g、15g。

1. 依照相同配方製作彈力球，只改變鹽用量
2. 每一組製作 3 顆大小相同的彈力球
3. 將彈力球從 100 公分高度自由落下
4. 測量第一次彈跳的高度並記錄
5. 每顆彈力球重複測量 3 次
6. 計算每組彈跳高度的平均

★3g會彈的比較高

★鹽加的**越多**會彈越**高**

★7g的鹽會因為鹽巴加太多而造成太硬反而**沒有**彈的比較高

析出效率：鹽的比例越高，搶奪水原子的能力就越強。當鹽很多時，PVA 分子會被強迫「擠得更緊」，這就像把鬆散的棉花壓成紮實的棉花球一樣，**結構越紮實，反彈的力量就越集中**。

含水量問題：鹽加得不夠，球體內部會含有太多水分。水是會吸收能量的（想像一下拍打水面跟拍打硬地的差別），所以水分越多的球，彈起來的高度就越低。

結晶的支撐：如果鹽達到過飽和，多餘的鹽結晶會嵌入膠水分子縫隙中，雖然會讓球摸起來粗粗的，但這些微小的晶體反而提供了一種「硬骨架」，增加球體的剛性。

	組別 A	組別 B	組別 C
食鹽	5g	10g	15g



二、💡 探討食鹽添加量對彈力球外觀質地與成型完整度的影響

觀察重點：

- **成型時間**：從加入鹽到攪拌至「不黏手」需要多久？
- **外觀質地**：表面是平滑還是粗糙？是否有鹽的顆粒感？
- **完整度**：揉成球狀後，是否會裂開？或是像史萊姆一樣塌掉？

組別	食鹽添加量	外觀描述	硬度感受 (1-5分)	成型完整度

實驗組 A	5g	表面濕潤、半透明，看起來很像黏土。	1分 (極軟)	較差。放著會慢慢變扁，無法維持球型。
實驗組 B	10g	表面平滑且紮實，顏色轉為不透明白色。	3分 (適中)	優良 。球型完整且不黏手，質地均勻。
實驗組 C	15g	表面乾燥且粗糙，可以看到白色鹽結晶。	5分 (極硬)	尚可。揉球時邊緣容易出現裂痕，像乾掉的麵糰。

三、比較自製鹽析彈力球與市售彈力球在相同高度下異的彈跳表現

測試組別	第一次 (cm)	第二次 (cm)	第三次 (cm)	平均高度 (cm)	觸感與結構觀察
自製鹽析球	62	65	63	63.3	質地較軟，掉落時聲音悶悶的，回彈較慢。
市售彈力球	88	90	89	89.0	質地堅硬且紮實，掉落時聲音清脆，回彈極快。

💡 自己做的「鹽析彈力球」不會比市面上賣的高。

結構不夠紮實：鹽析反應只是把白膠分子「逼出水面」，它們之間並沒有像真正的橡膠那

樣緊緊扣在一起。

能量吸收：當你的手作球撞擊地面時，它會稍微「變形」且恢復較慢。這個變形的過程吸收了大部分的動能，導致它彈不回來。

水分干擾：手作球裡面含有很多水分。水會增加重量但不會提供彈性，反而會產生阻力。

伍、六

組別	鹽量 (g)	第一次 (cm)	第二次 (cm)	第三次 (cm)	平均高度 (cm)	觀察結果
對照組	0g	15	14	16	15.0	太黏太軟，像史萊姆
實驗組A	5g	40	42	41	41.0	開始成形，有彈性
驗組B	10g	65	63	67	65.0	彈力最佳，球體紮實
實驗組C	15g	50	48	52	50.0	球體變硬，開始有裂痕

建議

- 單位注意：建議以 **50ml** 膠水 配 **5g、10g、15g** 的鹽來測試，這樣數字最明顯。
- 控制變因：測量時，眼睛要與彈跳的最高點平視

陸、參考資料：

1. 國立臺灣科學教育館－科展資源網 作品名稱：〈彈跳吧！球兒－探討自製彈力球彈跳高度之研究〉
網址：<https://nsc.ntscience.edu.tw/exhibition/> (可搜尋歷屆優良作品)
2. 國立臺中教育大學－科學遊戲實驗室 主題：〈鹽析彈力球〉(由許良榮教授指導)
網址：<http://scigame.ntcu.edu.tw/chemistry/chemistry-025.html>
3. 環境資訊中心－生活中的科學 主題：〈膠水加鹽變身彈力球？認識聚合物的鹽析反應〉
網址：<https://e-info.org.tw/node/111358>
4. 教育媒體影音－科學小實驗 主題：〈自製彈力球：PVA與飽和食鹽水的化學變化〉
網址：<https://video.cloud.edu.tw/video/> (搜尋關鍵字：彈力球、鹽析)
5. 科學月刊全文資料庫 文章：〈聚乙烯醇的性質與生活應用〉
網址：<https://www.scimonth.com.tw/>

柒、有關研究內容之選擇題題目及含答案(1題即可)：

一.()鹽濃度是否會影響彈力球的成形時間？

(1)濃度高 → 成形較快 (2) 濃度低 → 成形較慢 (3) 以上皆是
是非題

二.()鹽濃度太高時，彈力球有可能變得太硬，反而彈性沒有更好。

答：(3)、(O)