

史萊姆變變變

-用史萊姆做出可以變色並測量體溫的冰敷袋

研究者:蔡映彤、李宜縈

指導老師:黃詩婷老師

第壹章 緒論

一、研究動機

大家在生活中幾乎都玩過史萊姆，我們覺得它不但好玩，還能讓人放鬆心情、減輕壓力。史萊姆曾經流行過，很多人都有一樣的記憶，也容易引起大家的興趣與共鳴。不過，史萊姆中常含有硼砂，如果使用超標，可能會對皮膚造成傷害，是值得關心的問題。史萊姆的作法不算太難，感覺除了娛樂外，也可以有其他用途，我們想到它的溫度跟觸感跟冰敷袋很像，也想到可以結合感溫粉，這樣或許能製作出同時能夠有冰敷袋和感溫功能的史萊姆。

二、研究目的

1. 做出不使用硼砂、軟硬適中、延展性較佳、比較不黏手，可當成冰敷袋材料的史萊姆，也就是我們理想中的史萊姆
2. 加入感溫粉，調整比例，讓史萊姆能在體溫 36 度和 38 度明顯變色
3. 將感溫史萊姆用材料包裝，做成冰敷袋，測試感溫及冰敷效果

三、研究問題

1. 史萊姆是什麼？
2. 感溫粉的原理是什麼？
3. 哪種配方可以做出我們理想中的史萊姆？
4. 感溫粉的比例怎麼調，才能讓史萊姆在體溫 36 度和 38 度變色？
5. 要用什麼來包裝感溫史萊姆？
6. 如何測試與應用在人體上？

第貳章 文獻探討

一、當紅玩具「鬼口水」：你必須知道的五件事

史萊姆是由水、膠水和硼砂做成，根據歐盟的安全標準規定，每一公斤的史萊姆硼砂成分不得超過 300 毫克，但有許多史萊姆中的硼砂超標，可能會過敏或導致皮膚病，所以我們決定做不使用硼砂的史萊姆。

二、五款史萊姆黏土含硼超標！最高 8.6 倍 緊急下架

台中市法制局近期對市面上販售的史萊姆黏土進行抽查，在檢驗的 11 款產品中，有 5 款被發現硼元素含量超標(一公斤的史萊姆硼砂成分不得超過 300 毫克)，其中最高超標幅度達 8.6 倍。

三、史用說明-史萊姆的應用

第 61 屆中小學科展「史用說明-史萊姆的應用」，這篇文章在研究史萊姆的生活應用，測試史萊姆做成冰敷袋、清潔鍵盤的效果，在冰敷袋實驗方面，史萊姆做成的冰敷袋可以增加受傷部位冰敷的時間，使用夾鏈袋來包裝沒有漏水的問題。在清潔鍵盤上，大部分史萊姆可以達到清潔鍵盤表面與隙縫，而且沒有殘膠的效果。我們使用的部分是：使用夾鏈袋來包裝我們的史萊姆，除了冰敷外，我們的史萊姆也要可以變色並測量體溫。

四、交聯鍵

交聯鍵（交聯反應）是一種使兩個或多個線型分子相互鍵結，形成穩定的三維網狀結構的反應過程，藉由這種反應，可以顯著提升聚合物的強度、耐熱性、耐溶劑性以及彈性等物理機械性能，進而將原先柔軟的材料變得更堅硬耐用，這就是史萊姆的形成方式。

五、史萊姆之力

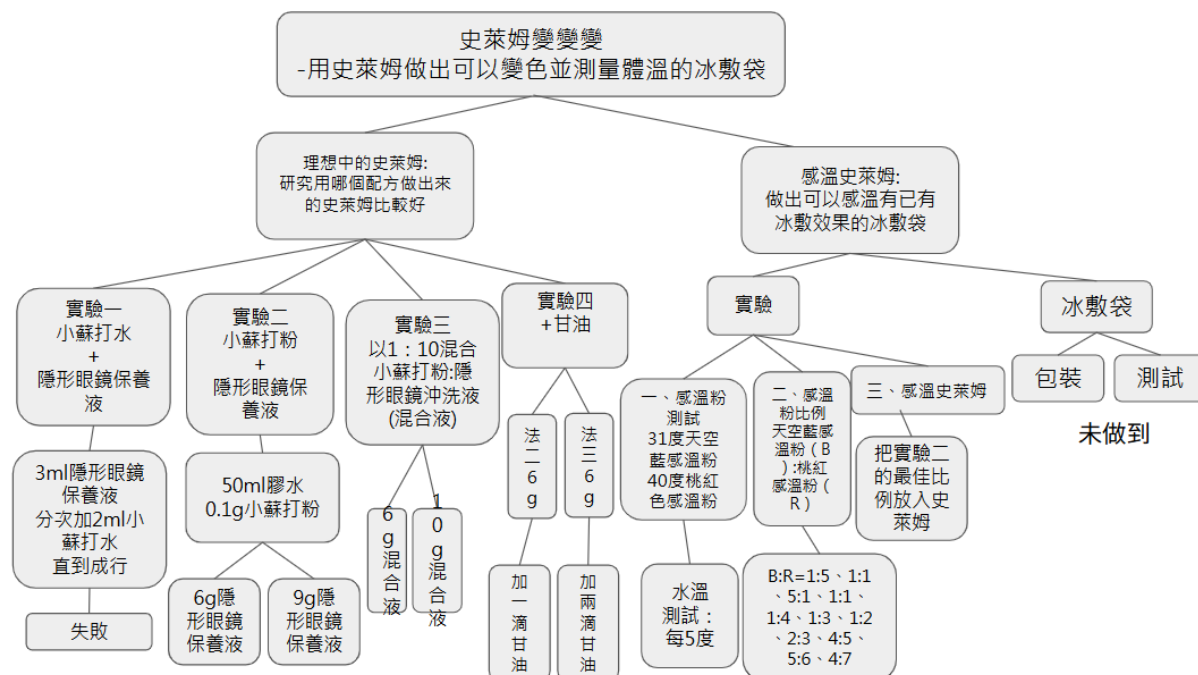
這篇科展在研究不同膠水及成型水對史萊姆黏性及延展性的影響。天然膠做出來的史萊姆會容易變成顆粒狀。使用硼砂水做出來的史萊姆經拉扯後較容易碎裂，且彈性較高。使用硼酸加小蘇打和隱形眼鏡藥水加小蘇打水則與硼砂水相反，成品會較黏且延展性較強。我們使用的是黏性的實驗測試方法測量史萊姆是否能黏在鐵尺上，如果能黏住，則測量一分鐘內之滑動距離。

六、「溫」之「色」變 - 多段感溫史萊姆的變色實驗

用不同感溫顏料加入史萊姆，觀察其在不同溫度下的顏色變化。研究分析了硼砂濃度、膠水比例對質地的影響，並透過增加多種感溫材料，做出能隨溫度上升呈現三段式（或更多）色彩轉換的史萊姆，達成視覺化的溫度感測效果。我們使用了他們使用的 31 度天空藍感溫粉和 40 度桃紅色感溫粉、測試感溫粉的方式：分別測量 0.2g 的天空藍感溫粉和桃紅色感溫粉，放入夾鏈袋中，再分別用鑷子夾入有不同水溫的水杯中，分別是每 5 度和每 1 度和他們的比例：（天空藍：桃紅色）1:5、1:1、5:1。

第參章 研究架構與流程

一、研究架構



二、研究流程

1. 發想並確定研究題目
2. 蒐集資料並確立研究方向
3. 根據配方製作出理想中的史萊姆
4. 研究變色粉並製作出感溫史萊姆
5. 包裝並測試冰敷效果(尚未)
6. 試用並改良(尚未)
7. 整理成果與發表

第肆章 研究設備、器材、方法與設計

一、研究設備與器材



1. 材料、用具:小量杯、大量杯、大容量膠水 500c.c (徠福跟巴士)、晴寶隱形眼鏡藥水、非食用性小蘇打粉、竹筷、電子秤、感溫粉。



2. 器材:小塑膠杯、大塑膠杯、竹筷、湯匙、暖暖包。

二、研究方法與設計

1. 理想中的史萊姆

實驗名稱 /次數	實驗一： 方法一	實驗二： 方法二	實驗三： 方法三	實驗四： 加入甘油
步驟	(1)準備 50ml 的膠水、小蘇打水 (1:100) (2)加 3ml 睛寶隱形眼鏡藥水沖洗液到膠水裡 (3)分批加入小蘇打水 2ml 攪拌，直到成形	(1)先加入 50 克的膠水 (2)加 0.1 克的小蘇打粉 (3)少量多次的加入隱形眼鏡保養液隱形眼鏡保養液並攪拌(一次 3ml) (4)加到自己喜歡的軟硬度就可以了	(1)先調製小蘇打粉+隱形眼鏡沖洗液溶液(小蘇打粉:隱形眼鏡沖洗液=1:10)我們使用 5g 小蘇打粉、50g 隱形眼鏡沖洗液 (2)加入 50g 膠水 (3)分次加入溶液 5g，攪拌直到成形	1. 重覆方法二，然後加入一滴甘油。 2. 重覆方法三，然後加入兩滴甘油。

2. 感溫史萊姆

實驗名稱/次數	實驗一： 感溫粉的測試 (31 天空藍、40 桃紅)	實驗二：水溫 感溫粉的比例 (總重量 0.6g)	實驗三：體溫 感溫粉的比例 (總重量 0.6g)	實驗四：感溫 史萊姆

方法	1. 直接加到變色溫度 2. 每 5 度測量 (還原、消失)	1. B:R=1:5 2. B:R=1:1 3. B:R=1:4 4. B:R=1:3 5. B:R=1:2 6. B:R=2:3 7. B:R=4:5 8. B:R=5:6 9. B:R=4:7	1. B:R=1:6 2. B:R=4:6 3. B:R=1:4 4. B:R=1:5	1. 1:5、50g 2. 1:5、25g
步驟	1. 測量 0.2g 的天空藍感溫粉和 0.2g 的桃紅色感溫粉放入塑膠杯 2. 放入夾鏈袋中用竹筷攪拌，攪拌均勻後密封，並在尾端夾上長尾夾，增加重量 3. 用電子溫度計分別測量不同水杯中的水溫 (保溫瓶內裝熱水，杯子內裝冰水或冷水，調節溫度)，我們測的是逐步 5 度 (20-50 度) 4. 用鑷子把鏈袋分別放入不同水溫的水杯中，用碼表計時和拍照記錄，並觀察顏色變化情形	水溫 1. 用電子秤量 31 度藍色變色粉：43 度桃紅色變色粉 = 1:5、1:1、5:1 三種比例的變色粉克數 (總量是 0.6 克) 2. 分別裝入 3 個夾鏈袋，用竹筷攪拌均勻 3. 夾鏈袋密封，並用長尾夾夾住封口增加重量 4. 準備多杯不同溫度的水，用電子溫度計測溫 5. 另外準備熱水和冰水來調整水溫 (如果量杯加水後超果一半就一樣倒到只剩半杯) 6. 用鑷子把夾鏈袋進入不同水溫的量杯中 7. 用碼表計時和拍照記錄，觀察顏色變化的情形	體溫 1. 用電子秤量 31 度藍色變色粉：43 度桃紅色變色粉 = 1:5、1:1、5:1 三種比例的變色粉克數 (總量是 0.6 克) 2. 裝入 3 個夾鏈袋，用竹筷攪拌均勻 3. 夾鏈袋密封 4. 在手臂分成兩個區域，測量體溫 5. 如果是我們想要的溫度就不用加熱或降溫 6. 如果不是，就要用暖暖包加熱，溫度太高就用冰塊降溫，重複這些動作直到達到我們想要的溫度	先做出感溫史萊姆： 1. 先加入 50 克的膠水 2. 加 0.1 克的小蘇打粉 3. 加入 6g 隱形眼鏡保養液隱形眼鏡保養液並攪拌 4. 從實驗二中最好的感溫粉比例加入史萊姆 再測試： 水溫測試 1. 準備 7 杯不同溫度的水，用電子溫度計測溫 (水裝到一半，水溫最低溫是 20 度，逐步升 5 度，以此類推，直到 50 度) 2. 另外準備熱水和冰水來調整水溫 (如果量杯加水後超果一半就一樣倒到只剩半杯) 3. 將感溫史萊姆

			7. 把夾鏈袋放到手臂的右半邊，用碼表計時和拍照記錄，觀察顏色變化的情形 8. 換把夾鏈袋放到手臂的左半邊，用碼表計時和拍照記錄，觀察顏色變化的情形	姆裝入夾鏈袋 4. 用鑷子把夾鏈袋浸入水中 5. 用碼表計時和拍照記錄，觀察顏色變化的情形 <u>體溫測試</u> 1. 在手臂分成兩個區域，測量體溫 2. 如果是我們想要的溫度就不用加熱或降溫 3. 如果不是，就要用暖暖包加熱，溫度太高就用冰塊降溫，重複這些動作直到達到我們想要的溫度 4. 將感溫史萊姆裝入夾鏈袋 5. 把夾鏈袋放到手臂的右半邊，用碼表計時和拍照記錄，觀察顏色變化的情形 8. 換把夾鏈袋放到手臂的左半邊，用碼表計時和拍照記錄，觀察顏色變化的情形
--	--	--	--	---

第伍章 研究結果

一、理想中的史萊姆

1. 方法一：小蘇打水+隱形眼鏡保養液

(1)實驗過程：

A. 量 1 克的小蘇打粉



B. 加入 100ml 的水



C. 小蘇打水完成



D. 在杯子裡加入 50 克
膠水



E. 量 3 克的隱形眼鏡
沖洗液



F. 每 2 分鐘分次倒入直到
成形



(2)實驗結果：小蘇打水 14G 後靜置 5 天失敗



(3)實驗檢討：小蘇打溶液太稀，應該要直接加小蘇打粉。

2. 方法二：小蘇打粉+隱形眼鏡保養液

(1)實驗過程(6g)：

A. 加入 50g 的膠水



B. 加入 0.1g 的小蘇打粉



C. 一次 3g 隱型眼鏡沖洗液，
分 2 次加入



(2)實驗過程(9g)：

A. 加入 50g 的膠水

B. 加入 0.1g 的小蘇打粉

C. 一次 3g 隱型眼鏡沖洗液，
分 3 次加入



(3)實驗結果：6g 的史萊姆在剛實驗完時，手感不黏手也軟軟的，過了一天後的狀況跟左半邊一樣；9g 的史萊姆剛實驗完時有點黏手，放一天後，脆掉又硬掉，一拉就斷。

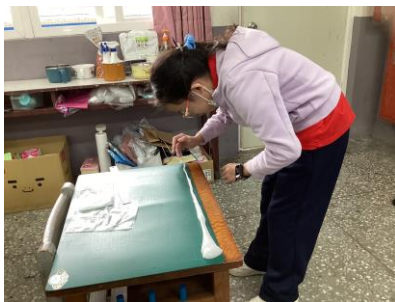


▲左半邊是剛做好的照片，右半邊是放一天後的照片。

(4)實驗測試：

A. 加入 6g 隱形眼鏡沖洗液的史萊姆延展性可以拉至 75 公分；黏性滑到 12 公分

B. 加入 9g 隱形眼鏡沖洗液的史萊姆延展性可以拉至 50 公分；黏性滑到 20 公分



▲6g 隱形眼鏡沖液可以拉至 75 公分



▲9g 隱形眼鏡沖洗液可以拉至 50 公分



▲9g 隱形眼鏡沖洗液會滑到 20 公分



▲ 6g 隱形眼鏡沖洗液會滑到 12 公分

(5)實驗觀察：史萊姆剛做好的時候手感還算成功，6g 的延展性好、不會黏手，9g 的延展性比較差、也比較黏手。只是過了一天後，兩個史萊姆都脆掉了，一拉就斷。

(6)實驗檢討：我們有問 chatgpt，它說應該要加甘油，比較不容易脆掉或硬掉。

3. 方法三：以 1：10 混合小蘇打粉:隱形眼鏡沖洗液

(1)實驗過程(10g)：原本一次加入 5g 無法成形，但 10g 會太硬。

- A. 倒 50g 膠水 B. 加 0.1g 小蘇打粉 C. 每次加 5g 隱形眼鏡保養液，
2 次。



(2)實驗過程(6g)：後來改一次加入 2g，到 6g 時就有成形。

- A. 倒 50g 膠水 B. 加入 0.1g 的小蘇打粉 C. 一次量 2g，量 3 次，分三次加入，共 6g。



(3)實驗結果：10g 的史萊姆在剛實驗完時，不黏，手感 q 彈，放一天後，脆掉又硬掉，一拉就斷；6g 的史萊姆在剛實驗完時，不黏，手感 q 彈，過了一天後的狀況跟左半邊一樣。



▲左半邊是剛做好的照片，右半邊是放一天後的照片

(4)實驗測試：加入 6g 隱形眼鏡沖洗液的史萊姆延展性可以拉至 44 公分、黏性滑到 8.5 公分；而加入 10g 隱形眼鏡沖洗液的史萊姆延展性可以拉至 35 公分、黏性滑到 0 公分。



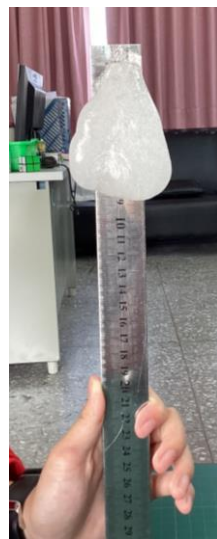
▲10g 隱形眼鏡沖液可以拉至 35 公分



▲6g 隱形眼鏡沖液可以拉至 44 公分



◀ 10g 滑到 0 公分



◀ 6g 滑到 8.5 公分

(5)實驗觀察：這個方法會太脆，延展性不好，沒有什麼黏性，做出來的溫度比較高(跟方法 2 比)。

(6)實驗檢討：我們到最後選了第 2、3 次的 6g。

4. 6g 方法 2&3+甘油實驗

(1)實驗過程：步驟都與之前方法 2 和方法 3 一樣，不一樣的是我們這次在方法 2 的史萊姆加 1 滴甘油，在方法 3 的史萊姆加 2 滴甘油，下圖為加入甘油的步驟。



(2)實驗結果：

A. 當下很 q 彈，延展性佳，摸起來很冰



B. 隔天：雖然捏起來軟軟的，可是一拉就斷了。



C. 4 天後：也差不多，只是捏的時候會有嘶嘶嘶的聲音



最後，我們再次加入法二 1 滴甘油法三加入兩滴（因為法三本來就比較脆），發現延展性變好。



(3) 實驗測試：

A. 延展性

- (a) 方法二的延展性與上次差不多
- (b) 方法三比上次好一些，可拉至 55 公分

B. 黏性

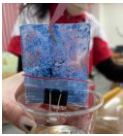
- (a) 方法二黏性 17.5 公分
- (b) 方法三黏性 11 公分

C. 實驗觀察：史萊姆放 1 天後明顯變硬，放 4 天後一拉就斷，方法二在加入 1 滴甘油後，延展性變好，方法 3 在加入 2 滴甘油後，延展性也變好，但兩個方法的史萊姆也變黏。

(4)實驗檢討：我們最後選了方法 2，因為延展性較好。

二、感溫實驗一：感溫粉的測試

1. 實驗結果：31 度藍色色感溫粉顏色消失的變化情形(每五度)

水溫 觀察項目	浸泡前	20 度	25 度	30 度	35 度	40 度	45 度	50 度
是否變色	-	否	否	否	是			
開始變色 秒數		0	0	2	2	1	<1 秒	<1 秒
結束變色 秒數		8	8	8	8	8	8	8
最終變色 狀況		不變色 	不變色 					
顏色描述	藍	藍	藍	藍 (偏淡)	淡藍色	淺藍	灰白	白

2. 41 度桃紅色感溫粉顏色消失的變化情形(每五度)

水溫 觀察項目	浸泡 前	20 度	25 度	30 度	35 度	40 度	45 度	50 度
是否變色	-	否	否	否	否	是	是	是
開始變色 秒數		0	0	0	0	5	3	1
結束變色 秒數		8	8	8	8	8	8	8

最終變色 狀況								
顏色描述	淡粉 紅	淡粉紅	淡粉紅	淡粉紅	淡粉紅	粉紅	深粉紅	桃紅

3. 實驗結論：買來的感溫粉確實都能在 31 度跟 40 度產生變色反應。

三、感溫實驗二：水溫

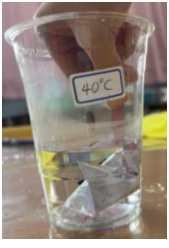
實驗二-1(1:5)

1. 實驗過程

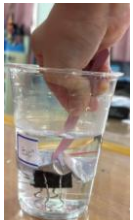
- (1)測量 0.1 克的藍色感溫粉和 0.5 克的紅色感溫粉
- (2)裝入夾鏈袋並用竹筷攪拌均勻
- (3)將夾鏈袋封口，用長尾夾夾住
- (4)測量 30℃ 到 45℃ 的水溫(每 5 度變化)
- (5)用鑷子將夾鏈袋分別放入 30-45 度的杯子(每五度變化)

2. 實驗結果

(1)30-45 度/每 5 度

水溫 觀察項目	浸泡前	30	35	40	45
是否變色	-	否	是	是	是
開始變色 秒數		0	8	1	<1
結束變色 秒數		8	8	0	0
最終變色 狀況					
顏色描述	藍	藍(偏淡)	藍帶點粉白	淡粉	深粉紅

(2)30-40 度/每 2 度

水溫 觀察項目	浸泡 前	30	32	34	36	38	40
是否變色	-	是	是	是	是	是	是
開始變色		2	1	1	<1	<1	<1
結束變色 秒數		8	8	8	8	8	8
最終變色 狀況							
顏色描述	藍	藍(偏淡 白)	藍(偏 粉)	淡粉(偏 白)	粉(帶一 點紅)	淡粉紅	淡粉紅 (但比 38 度深 一點)

3. 實驗發現與檢討

(1)30 度和 45 度沒有變化

(2)把夾鏈袋放入 35 度水杯中，有提前變化，變成 40 度應該要有的顏色

(3)把夾鏈袋放入 40 度水杯中，有提前變化，變成 45 度應該要有的顏色

(4)我們發現在每兩度的實驗中，在 34 度的時候顏色是淡粉(偏白)，36 度的顏色是粉(帶一點紅)，在 5 度的實驗中，35 度的顏色卻是藍帶點粉白，40 度的時候才變成淡粉，其他溫度的結果都差不多。

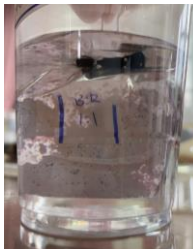
(5)我們覺得因為在 34°C 太早變色，代表我們桃紅色感溫粉加太多，要用藍色感溫粉來升高變色的水溫。

我們預測可能藍:紅要用 1:4，才會在 38 度變色。因此我們後續打算直接做 1:1 跟 1:4，先不做 5:1，也直接測 5 度的就好(35 度要維持藍色、40 度才呈現粉)

(6)電子溫度計因為升溫速度比較慢，會影響讀取水溫的溫差，所以我們以後打算改用水銀溫度計。

實驗二-2 (1:1、1:4)

1. 實驗結果

水溫 觀察項目	浸泡前	30	35	40	45
是否變色	-	是	是	是	是
開始變色 秒數		3	3	1	<1
結束變色 秒數		8	8	8	8
最終變色 狀況					
顏色描述	藍	藍(一點白)	藍(帶點粉)	淡粉紅	桃紅

2. 實驗發現與檢討

不管是 1:1 還是 1:4，都會在 35 度時，就跑出粉色，我們要找出 35 度還是維持偏藍，40 度明顯變粉的比例，所以下次實驗做

1:3(0.2g:0.6g)

1:2(0.2g:0.4g)

2:3(0.4g:0.6g)

實驗二-3(1:3、1:2、2:3)

1. 實驗結果

(1)1:3(0.2g:0.6g)

水溫 觀察項目	浸泡前	30	35	40	45
是否變色	-	否	是	是	是
開始變色 秒數		0	<2	<2	1

結束變色 秒數		8	8	8	8
最終變色 狀況					
顏色描述	藍	藍	粉白	淡粉	桃紅

(2)1:2(0.2g:0.4g)

水溫 觀察項目	浸泡前	30	35	40	45
是否變色	-	否	是	是	是
開始變色 秒數		0	<2	1	<1
結束變色 秒數		8	8	8	8
最終變色 狀況					
顏色描述	藍	藍	淡粉	粉	淡桃紅

(3)2:3(0.4g:0.6g)

水溫 觀察項目	浸泡前	30	35	40	45
是否變色	—	否	是	是	是
開始變色 秒數		0	1-2	2	<1
結束變色 秒數		8	8	8	8
最終變色 狀況照片					
顏色描述	藍	藍	淺藍	淡粉白	粉

2. 實驗發現與檢討

我們發現 2:3 的比例比較晚變粉色，所以我們要進行每兩度上升的實驗（因為更精準）。

實驗二-4(2:3)每兩度

1. 實驗結果

水溫 觀察項目	浸泡前	30	32	34	36	38	40
是否變色	—	否	是	是	是	是	是
開始變色 秒數		0	2	1-2	<1	<1	<1
結束變色 秒數		8	8	8	8	8	8

最終變色狀況							
顏色描述	藍	藍	淺藍	藍白	藍灰	藍紫	淺粉紫

2. 實驗發現與檢討：因為 1:2 太早變粉色 35 度就變粉，2:3 在 36-38 度的變化差異不夠大，所以我們下次想做 B:R=5:6 的比例(藍 0.5 克和桃紅 0.6 克)和 4:5 的比例(藍 0.4 克，桃紅 0.5 克)。

實驗二-5(4:5、5:6)

1. 實驗結果

(1)4:5

水溫 觀察項目	浸泡前	34	36	38	40
是否變色	—	是	是	是	是
開始變色秒數		2	1-2	1	1
結束變色秒數		8	8	8	8
最終變色狀況		照片遺失	照片遺失		
顏色描述		淺藍	白(偏紫)	白(偏一點點粉)	淡粉色

(2)5:6

水溫 觀察項目	浸泡前	34	36	38	40
是否變色	-	是	是	是	是
開始變色秒數		2-3	1-2	1	<1
結束變色秒數		8	8	8	8
最終變色狀況		照片遺失	照片遺失		
顏色描述		淺藍	白	白	粉色

2. 實驗發現與檢討：我們發現這兩種比例在 36 跟 38 度都沒有明顯變化。

實驗二-6(4:7)

1. 實驗結果

水溫 觀察項目	浸泡前	34	36	38	40
是否變色	-	是	是	是	是
開始變色秒數		<1	<1	<1	<1
結束變色秒數		8	8	8	8

最終變色狀況					
顏色描述	粉白	白	白	淡粉	粉色

2. 實驗發現

2:3(4:6)	
36	38
是	是
<1	<1
8	8
藍灰	藍紫

4:7	
36	38
是	是
<1	<1
8	8
白(偏紫)	淡粉

我們比較了最接近我們理想的兩個比例，都算是能明顯看出差異，我們決定直接用這兩個比例來測體溫。

四、感溫實驗三(體溫)

實驗三-1(4:6)

1. 材料：31 度藍色變色粉、40 度桃紅色變色粉
2. 器材：塑膠湯匙、電子秤、紅外線溫槍、3 號夾鏈袋、暖暖包、竹筷、碼表
3. 實驗步驟：
 - (1)用電子秤量 31 度藍色變色粉：43 度桃紅色變色粉=4:6(0.4g:0.6g)
 - (2)裝入夾鏈袋，用竹筷攪拌均勻
 - (3)夾鏈袋密封，平均分散在袋中(鋪平)
 - (4)將手臂分成四個區塊（一人貢獻一隻手，分成 4 個區塊分別是 34℃、36℃、38℃、40℃）
 - (5)另外準備暖暖包和冰敷袋來調整體溫
 - (6)用鑷子把夾鏈袋放在不同的區塊中
 - (7)用碼表計時 30 秒和拍照記錄，觀察顏色變化的情形

4. 實驗結果

體溫 觀察項目	34	36	38	40	43
是否變色	是	是	是	是	是

開始變色秒數	3-4	1-2	1-2	1	1
結束變色秒數	8	8	8	8	8
最終變色狀況					
顏色描述	淺藍(白)	淺藍(白)	白	白	白(偏粉)

5. 實驗發現:顏色變化反應慢→改測 30 秒, 且 4:6 比例變化不明顯, 43 度也只有一點偏粉, 所以改回 1:4、1:5; 量手臂外側→改內側, 因為發現內側離血管比較近, 所以測出來的溫度較明顯。

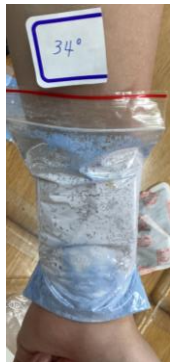
實驗三-2(1:4、1:5、1:6)

1. 材料: 31 度藍色變色粉、40 度桃紅色變色粉
2. 器材: 塑膠湯匙、電子秤、紅外線溫槍、3 號夾鏈袋、暖暖包、竹筷、碼表
3. 實驗步驟:
 - (1)用電子秤量 31 度藍色變色粉: 43 度桃紅色變色粉=1:4、1:5 和 1:6
 - (2)分別裝入 3 個夾鏈袋, 用竹筷攪拌均勻
 - (3)夾鏈袋密封, 平均分散在袋中(鋪平)
 - (4)將手臂分成四個區塊(一人貢獻一隻手, 分成 4 個區塊分別是 34℃、36℃、38℃、40℃)
 - (5)另外準備暖暖包和冰敷袋來調整體溫
 - (6)用鑷子把夾鏈袋放在不同的區塊中
 - (7)用碼表計時 30 秒和拍照記錄, 觀察顏色變化的情形
4. 實驗結果
 - (1)1:4

體溫 觀察項目	34	36	38	40
是否變色	是	是	是	是
開始變色秒數	2-3	1-2	1	<1

結束變色秒數	30	30	30	30
最終變色狀況 (照片)				
顏色描述	淺藍(白)	淺藍(白)	白	白

(2)1:5

體溫 觀察 項目	34	36	38	40
是否變色	是	是	是	是
開始變色秒數	3	2-3	1	<1
結束變色秒數	30	30	30	30
最終變色狀況 (照片)				
顏色描述	淺藍	白(偏淺藍)	淡粉	粉

(3)1:6

體溫 觀察 項目	34	36	38	40
是否變色	是	是	是	是
開始變色秒數	3	2-3	1	<1
結束變色秒數	30	30	30	30
最終變色狀況 (照片)				
顏色描述	白	白	淡粉	粉

4. 實驗發現

1:5 的感溫粉比例 36 度的時候是白色，38 度的時候會變粉色，1:6 的感溫粉比例 36 度的時候是藍色，38 度的時候會變粉，雖然兩種比例都有顏色變化，但以肉眼來看，會是 1:5 從 36 度到 38 度的顏色變化比較明顯。所以我們決定使用 1:5 放入史萊姆裡看看。

五、感溫史萊姆

1. 實驗過程



- (1)先製作史萊姆
- (2)在史萊姆內加入感溫粉
- (3)把感溫粉均勻與史萊姆混合

2. 實驗結果



▲50g、1:5 的 42 度

▲25g、1:5 的 42 度的史萊姆

3. 實驗發現與檢討(比例 1:5、膠水 50g)

(1)做成 50g 的史萊姆，有點太大，改用 25g

(2)不管是 35 度還是 42 度，都只有變白色，感應速度很慢，猜測是粉色不夠多

4. 實驗發現與檢討(比例 1:5、膠水 25g)

有比較快變色，但還是要到 42 度才會比較明顯

第陸章 研究結論與建議

一、不使用硼砂的史萊姆

膠水的牌子以及作法皆會影響史萊姆的成形，我們使用方法是 50 克的巴士牌膠水→加入 0.1 克的小蘇打粉→再加入 6g 隱形眼鏡保養液→最後可放入 1 滴甘油，就能做成延展性佳，可拉至 75 公分且不會黏手的無硼砂史萊姆，可以維持 3-5 天。

二、感溫史萊姆的實驗方式

我們感溫史萊姆的實驗方式是會先測試變色粉在水溫和體溫下的變化，找出最理想的比率後再加進史萊姆裡，因為我們覺得這樣比較不會浪費材料，但後來發現水溫跟體溫的測試結果不太一樣，雖然比例不會差太遠，不過加入史萊姆後還是得重新找感溫粉的比率。

三、未來建議

如果以後想做這個題目，建議確認感溫粉沒問題後，可以直接將感溫粉加進史萊姆裡，這樣才來得及完成研究，做包裝及測試。