

阿姆的「第一春」

研究動機



最近許多同學都在玩史萊姆

於是我們也買了幾個史萊姆



但它會變脆又容易發霉

於是我們想讓阿姆「擁有第二春」

研究目的

1. 比較市售與自製史萊姆，找出與市售史萊姆形變特性相似的自製比例。
2. 探討加入不同酸鹼溶液對不同比例硼砂史萊姆的形變特性。

製作史萊姆的材料

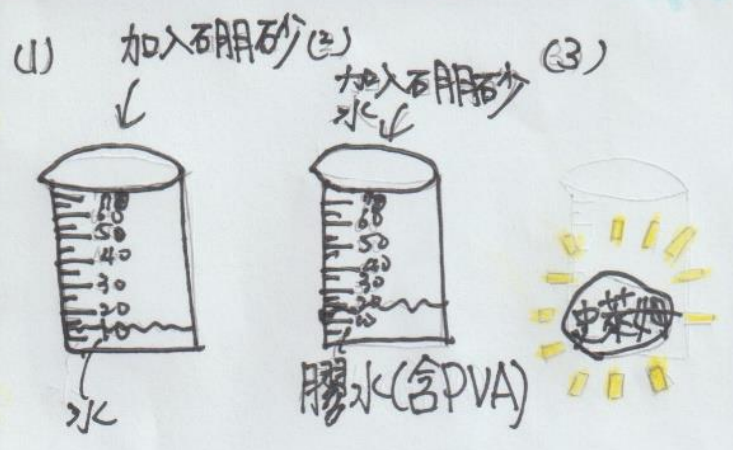


製作史萊姆的步驟

(1) 硼砂加水攪拌成硼砂水

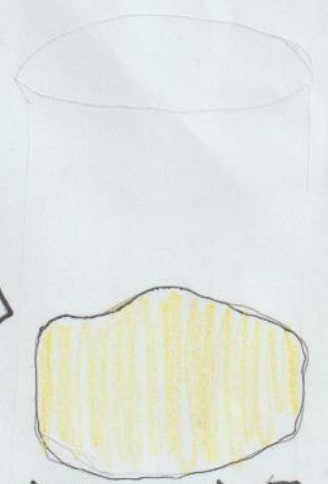
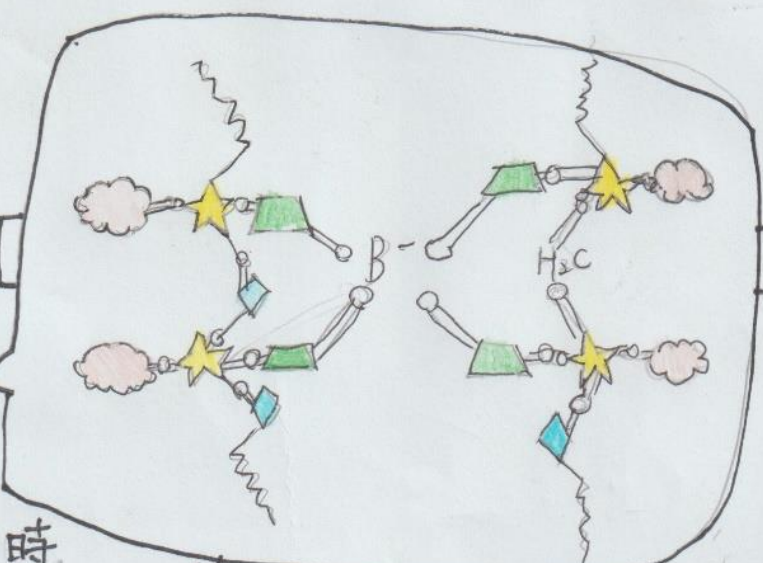
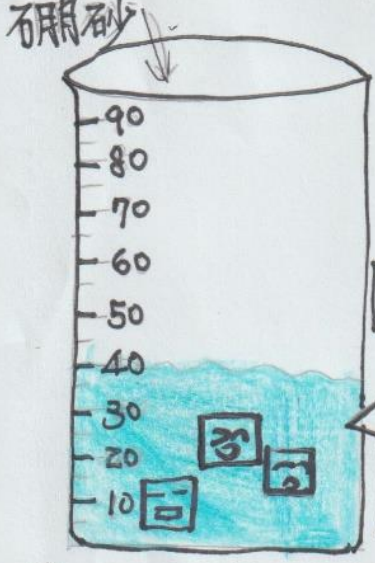
(2) 把硼砂水慢慢加入PVA膠水中

(3) 攪拌至成型



硼酸根離子

交聯作用



當硼砂溶於水中時，會產生硼酸，並與帶負電的氫氧根離子結合成硼酸根離子

線性高分子(PVA)在交聯劑硼酸根作用下

交聯連接成一個網狀結構形成「固體」或「凝胶」

1. 找出與市售史萊姆形變特性相似的史萊姆

我們想以市售史萊姆為基準，找出類似市售史萊姆的形變時間與擠壓形變面積。我們嘗試不同重量的硼砂，分別是 0.2 克、0.25 克、0.3 克、0.4 克，其測量結果如下。

硼砂量(g)	0.2	0.25	0.3	0.4	市售	
形變時間平均(秒)	無法測量	61	829	955	20.4	
擠壓形變面積平均(平方公分)	無法測量	94.99	63.59	63.59	132.67	
結果比較	不成型，流體狀，類似膠水。	軟硬適中，容易塑形，較不黏手，較接近市售。	偏硬，和 0.25g 相比測量結果較差	太脆、太硬，黏手較不易操作	軟硬適中，容易塑形	

結果發現 0.25 公克硼砂製作出的史萊姆效果最佳，接近市售，因此後續實驗皆使用 0.25 公克硼砂史萊姆進行。

2. 加入不同酸鹼溶液對不同比例史萊姆的形變物性

硼酸根 $B(OH)_4$ 與聚乙醇醇 (PVA) 形成交聯的網格結構，水分子聚在一個個小網格中，當硼砂過少，網格過大，無法約束住水分子，水分子溢出，表現為流動的水、膠；硼砂過多，形成網格小，整體結構剛性增加，在外就表現為拉伸性差，脆。

聚乙醇醇與水的比例越高，史萊姆的質感越實，越傾向固體；比例越低越傾向於液體。

所以我們想

~~加入不同酸鹼溶液~~

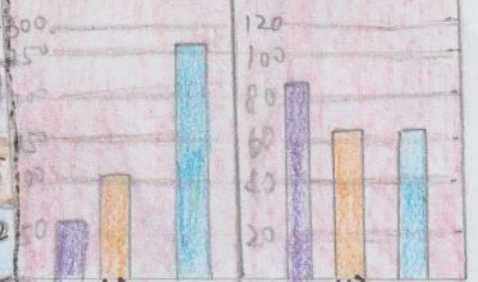
改變史萊姆的「網格結構」

0.25 加 酸性 溶液 表格	形變時間							擠壓形變面積						
	單位:秒	次數					平均	單位:cm ²	次數					平均
白醋	不成型							白醋	不成型					
檸檬	不成型							檸檬	不成型					
水	5	12	12	14	21	12.8	水	132.61	132.61	153.86	153.86	132.61	141.15	

結果發現:加入檸檬汁和白醋,讓史萊姆變回像膠水一般黏稠。

0.4加酸性溶液

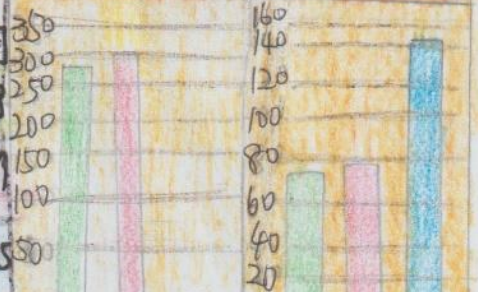
酸	形變時間(單位秒)							擠壓形變面積(cm ²)						
	1	2	3	4	5	平均	1	2	3	4	5	平均		
白醋	71	71	61	70	38	62.2	94.99	94.99	94.99	97	94.99	95.39		
檸檬	74	29	100	159	163	105	78.5	78.5	78.5	78.5	78.5	78.5		
水	188	233	216	300	420	271.4	63.58	78.5	86.54	98.5	78.5	77.12		



結果發現:加入酸性溶液的形變特性皆比加入中性溶液的形變特性效果更好。

0.25加鹼性溶液

鹼	形變時間(秒)							擠壓形變面積(cm ²)						
	1	2	3	4	5	平均	1	2	3	4	5	平均		
肥皂	354	159	145	256	576	298	78.5	78.5	78.5	94.99	63.59	78.5		
小蘇打	431	253	406	161	322	314.6	78.5	63.59	78.5	50.24	76	69.39		
水	5	12	12	14	21	12.8	132.61	132.61	153.86	153.86	132.61	141.15		

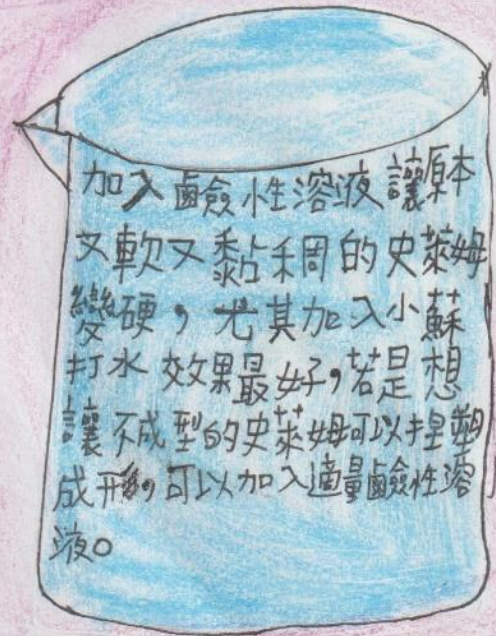


結果發現:加入肥皂水和小蘇打水,讓史萊姆明顯變硬。

0.2 加 鹼性 表格	形變時間							擠壓形變面積						
	單位:秒	次數					平均	單位:cm ²	次數					平均
肥皂	不成型							肥皂	不成型					
小蘇打	238	151	238	151	238	203.2	小蘇打	78.5	66.9	78.5	66	78.5	73.5	
水	不成型							水	不成型					

結果發現:0.2硼砂史萊姆原本就無法塑成立方體,只有PH值高鹼性較長的小蘇打水能讓史萊姆成型變硬。

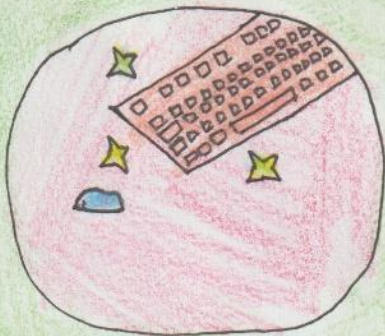
結論



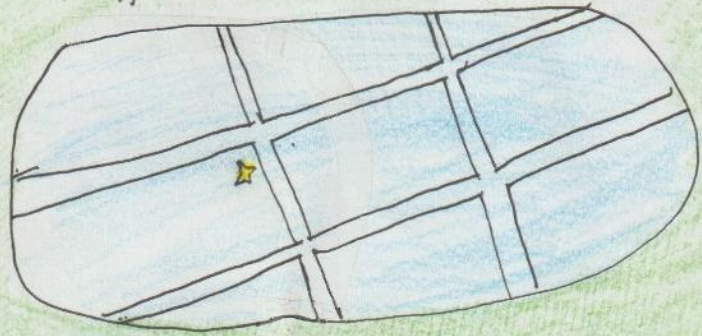
生活應用

史萊姆還可以做什麼？

清潔鍵盤



清潔磁磚與磁磚間的縫隙



舒壓

