

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

班 級：六 年 十 一 班

組員姓名：金芯語、高偉銘、陳慈恩、劉睿彬、李愷

指導老師：林群雄、林瑞容 老師

作品名稱：神奇牛奶變塑膠

關鍵詞：塑膠、牛奶、凝乳、酪蛋白

編 號：(由教務處統一編號)

☐ 初階組()

☒ 進階組()

題目：神奇牛奶變塑膠

壹、研究動機：

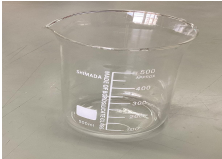
在網路上看短片時看到有人把牛奶變成塑膠，就覺得很神奇，自己上網查查看，才知道那叫做「生化塑膠」也叫做「生物塑膠」，看了網上的做法和步驟，想說藉由這次的科學博覽會自己動手做做看，探討不同變數的影響會造成不同的結果，例如：不同溫度，不同種類的牛奶等。

補充：所謂生物塑膠是酪蛋白，形狀和質感類似塑膠，但並非耐用的類型。

貳、研究目的：

- 1.探討不同種類的牛奶對生物塑膠的影響
- 2.探討醋的用量對生物塑膠的影響
- 3.探討不同的加熱溫度對生物塑膠的影響
- 4.探討不同的加熱時間對生物塑膠的影響
- 5.探討添加其他溶液對生物塑膠的影響
- 6.探討放置天數對生物塑膠的影響

參、研究設備及器材

普通鮮乳	醋	燒杯	豆奶	保久乳
				
酒精燈	腳架	湯匙	自來水	打火機
				

肆、研究過程與方法：

實驗一：探討不同奶類對生物塑膠的影響

步驟1：將100ml的鮮乳放入500mL的燒杯中，然後在燒杯中，各自加入醋(80ml)。

步驟2：將燒杯放在酒精燈上，用酒精燈加熱持續攪拌混合物。

步驟3：把溫度計放入燒杯中測量，當加熱到75度時，馬上移開酒精燈。

步驟4：將燒杯中的混和物(180ml)分別倒入燒杯(250ml)，然後用三個相同的模型(厚度5 mm)填裝成型，靜置三天，觀察並記錄是否變硬。

步驟5：重複步驟1~4，並把鮮乳分別改成豆奶和保久乳實驗並觀察記錄。

實驗二：探討醋的用量對生物塑膠的影響

步驟1：將各100ml的鮮乳分別放入三個500ml的燒杯中，然後在三個燒杯中。

步驟2：分次將三個燒杯放在酒精燈上，用酒精燈加熱1分鐘並持續攪拌混合物。

步驟3：當1分鐘過後，馬上移除酒精燈。

步驟4：將三個燒杯中的混合物(180ml)分別倒入三個燒杯(250ml)中靜置三天，觀察並記錄是否變硬。

步驟5：重複步驟1~4，並將醋60ml改成80ml和100ml實驗並觀察記錄。

實驗三：探討不同加熱溫度製備對生物塑膠的影響

步驟1：將100mL的鮮乳與80mL的醋分別加入三個500mL燒杯中，並攪拌均勻。

步驟2：將三個燒杯分別置於酒精燈上加熱，並持續攪拌混合物，同時將溫度計放入燒杯中測量溫度。當三個燒杯分別加熱至25°C時，立即移開酒精燈。

步驟3：將三個燒杯中的混合物(約180 mL)分別倒入三個250 mL燒杯中，然後用三個相同的模型(厚度5 mm)填裝成型，靜置三天，觀察並記錄是否變硬。

步驟4：重複步驟1~3，並將加熱至25°C改成加熱至75°C及100°C，實驗並觀察

記錄。

實驗四:探討不同的加熱時間對生物塑膠的影響

步驟1:將各100ml的鮮乳和80ml的醋分別放入三個500ml的燒杯中。

步驟2:再將燒杯放在酒精燈上加熱10分鐘並持續攪拌混合。

步驟3:將燒杯中的混合物(180ml)分別倒入燒杯(250ml)中靜置三天。

然後用相同的模型填裝。

步驟4:重複步驟1~3, 將加熱10分鐘改成加熱20分鐘和30分鐘, 實驗並觀察記錄。

實驗五:探討添加其他溶液對生物塑膠的影響

步驟1:將鮮乳100ml放入一個500ml的燒杯中。

步驟2:將燒杯放在酒精燈上加熱1分鐘並持續攪拌混合。

步驟3:當加熱到75度時馬上移開酒精燈。

步驟4:再把清水、可樂、紅茶各80ml加入。

步驟5:將燒杯中的混合物(180ml)倒入250ml燒杯中靜置三天。然後用相同的模型填裝。

步驟6:重複步驟1~5, 將清水80ml改成80ml的可樂和紅茶, 實驗並觀察記錄。

實驗六:探討放置天數對生物塑膠的影響

步驟1:將各100ml的鮮乳和80ml的醋分別放入三個500ml的燒杯中。

步驟2:分次將三個燒杯放在酒精燈上, 用酒精加熱持續攪拌混合物。

步驟3:分別用溫度計加入燒杯中測量, 當三個燒杯的內容物加熱至75度時, 馬上移開酒精燈。

步驟4:將燒杯中的混合物(180ml)分別倒入另外三個燒杯(250ml)中分別靜置一天、三天、五天, 然後用相同3個5mm的模型填裝。

步驟5:觀察記錄, 重複做三次。

伍、實驗結果

實驗一：探討不同奶類對生物塑膠的影響

牛奶品種/次數	第一次	第二次	第三次
鮮奶	成功	成功	成功
保久乳	失敗	失敗	失敗
豆奶	失敗	失敗	失敗

結果：因為生物塑膠所需的成分是酪蛋白，而鮮奶的成分中含有酪蛋白所以可以製造生物塑膠，保久乳和豆奶的成份當中並沒有酪蛋白，所以實驗失敗。

實驗二：探討醋的用量對生物塑膠的影響

用量/次數	第一次	第二次	第三次
60毫升	成功	成功	成功
80毫升	成功	成功	成功
100毫升	成功	成功	成功

結果：不同濃度的醋並不影響生物塑膠的結果，故實驗成功。

實驗三：探討不同加熱溫度製備對生物塑膠的影響

溫度/次數	第一次	第二次	第三次
25度	失敗	失敗	失敗
75度	成功	成功	成功
100度	失敗	失敗	失敗

結果：由於過高的溫度會使塑膠的化學形式分解，所以75度才會成功製作成塑膠，溫度過低會使塑膠無法結合，所以也無法成功製作塑膠。

實驗四:探討不同的加熱時間對生物塑膠的影響

時間/次數	第一次	第二次	第三次
10分鐘	成功	成功	成功
20分鐘	失敗	失敗	失敗
30分鐘	失敗	失敗	失敗

結果:加熱10分鐘可成功製作出生物塑膠,而加熱20分鐘與30分鐘則皆失敗,顯示加熱時間會影響材料的形成。推測原因為加熱10分鐘時,牛奶中的蛋白質適度變性並形成具有黏性與可塑性的結構;但加熱過久(20分鐘以上)會使蛋白質過度變性且水分流失,導致材料變得乾硬、脆化,無法成型。

實驗五:探討添加其他溶液對生物塑膠的影響

其他溶液/次數	第一次	第二次	第三次
自來水	失敗	失敗	失敗
可口可樂	成功	成功	成功
麥香紅茶	失敗	失敗	失敗

結果:不同溶液會影響生物塑膠的形成,其中含有酸性與糖分的可口可樂最有利於生物塑膠的生成,而中性或酸性不足的溶液則無法成功製作。

實驗六:探討放置天數對生物塑膠的影響

放置天數/天數	第一次	第二次	第三次
一天	失敗	失敗	失敗
三天	成功	成功	成功
五天	失敗	失敗	失敗

結果:放置天數會顯著影響生物塑膠的形成,其中以放置三天效果最佳;時間過短無法完全固化,而時間過長則可能因過度乾燥而導致失敗。

陸、參考資料

生物塑膠的定義

https://youtube.com/shorts/_m43Vb6Q-rc?si=lodP6cTm5YSnhAn

柒、有關研究內容之選擇題題目及含答案(1題即可):

哪一種奶製品可以成功製作出塑膠?

1.保久乳 2.豆奶 3.鮮奶 4.以上皆可

答:3.鮮奶