

2025年【科學探究競賽－這樣教我就懂】

■國中組 □普高組 □技高組 成果報告格式

題目名稱：QQ彈彈的糖果？

一、摘要

色彩繽紛的軟糖抓走了我們的注意力，但軟糖裡有很多的添加物，吃多了總對身體不好，所以我們就想到了自製天然的軟糖。軟糖會凝固是因為膠質溶於水中，會變成黏滑的物質，而降溫後，膠質分子活動力變弱，會形成網狀的結構，把水包裹在其中，就會形成軟糖。在實驗一中我們發現用吉利丁粉做出的軟糖是最容易凝固而且軟硬度適中。在實驗三可以得知只要水加越多就會越軟，但是影響軟糖軟硬度的不只有水份這個因素，還取決於在加熱時的溫度及糖的濃度。

二、探究題目與動機

小時候看著桌上那色彩繽紛的軟糖，在光線的照射下個個晶瑩剔透，令人垂涎欲滴。不過小時候的我們總是被告戒著糖吃多了對身體不好、不能吃糖，但總是經不住誘惑，於是我們就想到了自製軟糖，然而網路上有著大大小小不同的配方，到底哪個的效果最好，做出來的軟糖又最好吃，於是我們便開始了這個研究：我們要做出天然的糖果。

三、探究目的與假設

軟糖之所以會凝固是因為膠質在不同的溫度下溶於水中，會變成黏滑的物質，而降溫後膠質分子活動力變弱，就會鍵結在一起形成網狀的結構，把水包裹在其中，就成為了軟糖。

目的：

- 一、用洋菜粉、吉利丁粉和果凍粉做出軟糖，並比較三者間的差異
- 二、找出最適合比例來製作軟糖
- 三、用不同的糖來製作軟糖

四、探究方法與驗證步驟

首先我們要先找出軟糖的製作流程及比例，而在網路上查到普遍的最佳比例為吉利丁粉:水 1:6，製作流程如下：

1. 先將水或果汁加入鍋中並開小火加熱
2. 倒入吉利丁粉或其他可使軟糖凝固的食品，並攪拌至溶解
3. 關火後待稍微冷卻倒入模具（微溫即可，不然會黏在鍋中）
4. 放入冰箱等待凝固，需約三小時

實驗一：用洋菜粉、吉利丁粉和果凍粉做出軟糖，並比較三者間差異

實驗流程：

如上述做法，只是第二點會改成加入洋菜粉、吉利丁粉和果凍粉，而養樂多：各項粉類為 6：1。我們選擇這三種粉是因為食用膠有分為植物膠、微生物膠和動物膠，洋菜粉為植物膠，吉利丁粉為動物膠，果凍粉則是由不同的植物膠混和而成（鹿角菜膠、蒟蒻粉、刺槐豆膠）。結果如下：



如圖所示，吉利丁粉及果凍粉可凝固，但洋菜粉會結成塊狀，無法攪勻。而果凍粉凝固之後很硬，吉利丁粉稍微有彈性一點，但吃起來像是橡皮筋，洋菜粉結塊的原因可能是因為洋菜粉在溶於養樂多之前要先加水泡開才能完全溶解，才不會結塊。

實驗二：用黑糖、紅糖、砂糖、冰糖、蜂蜜來做軟糖

實驗流程：這次實驗選用實驗液中最成功的吉利丁，比例一樣是水：吉利丁是 6：1，糖則是每種皆 25 克。

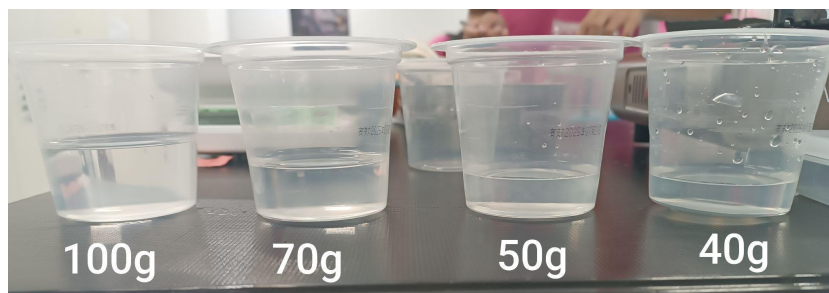


結果(如上圖)：軟糖會因糖原本的顏色而改變最後的成色（黑糖就有明顯改變），而吉利丁粉本就稍微會有點顏色，所以如果糖沒有將軟糖染色就會稍微黃黃的（冰糖就較不易改變軟糖的顏色）。吉利丁粉在加熱的時候會有味道，而且不太好聞，凝固後也會殘留那種味道，容易影響食欲，除非添加香料或使糖能壓過吉利丁的氣味，蜂蜜集成功蓋過吉利丁的氣味，也比較不易改變原本的顏色，而因為吉利丁的氣味容易影響食欲，所以在製作軟糖的時候可以加入香料或其他易蓋過吉利丁味道的食品。

實驗三：找出最適合的比例來製作軟糖

在前幾次的實驗中軟糖的口感都比較像果凍，偏硬且比較有嚼勁，所以在這次的實驗中要開始調配水和吉利丁的比例，並以測試軟硬程度的方式來判定是否合適。

實驗流程：比例有水：吉利丁粉為4:1、5:1、7:1、10:1，吉利丁粉皆加10克，水則有40克、50克、70克及100克。



測試軟硬度（如右圖）：

1. 先將彈簧秤和筆固定，並記下刻度
2. 記下筆尖置於軟糖平面的刻度
3. 記錄筆尖戳進軟糖內的硬度
4. 筆尖戳進去的刻度減掉在軟糖平面的刻度，即為所施加的力



結果：（單位：公克重 gw）

比例（水：吉利丁）	第一次	第二次	第三次	平均

4:1	20	20	25	21.7
5:1	20	15	13	16.0
7:1	15	20	18	17.7
10:1	15	15	20	16.7

硬度為：4:1>5:1>7:1>10:1

可知如果水加得越多則軟糖會越軟，所以想要吃到類似市面上販售的軟糖可以多加點水或吉利丁放少一點，可是整體來說我們所製作的軟糖還是比市面上的軟糖來的硬，而資料中顯示冷卻後軟糖的軟硬程度是取決於在加熱時的溫度及糖的濃度，如果同時改變水分、加熱溫度及糖的濃度就能成功做出較軟的軟糖。

而後來我們進行了改良，查到的資料中顯示須具有以下幾點要素：

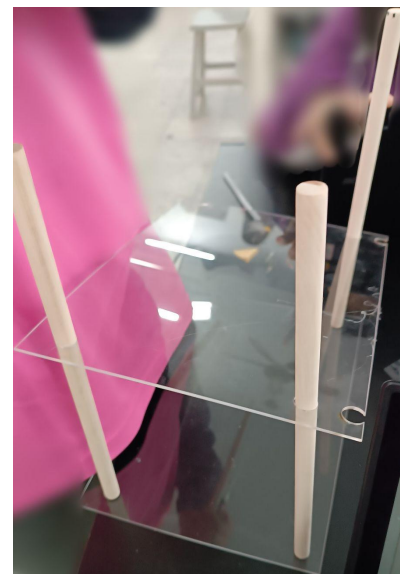
1. 一克吉利丁加五十克的水
2. 溶解前先加約為吉利丁三倍的水使吉利丁吸水膨脹，且水溫需低於十度，水量須從配方中扣除
3. 溶解吉利丁以隔水加熱的方式溶解，使水溫介於五十到六十度，是將吉利丁加到水中，而非水加至吉利丁，否則會結塊

依照上述幾點注意事項擬出的新流程：

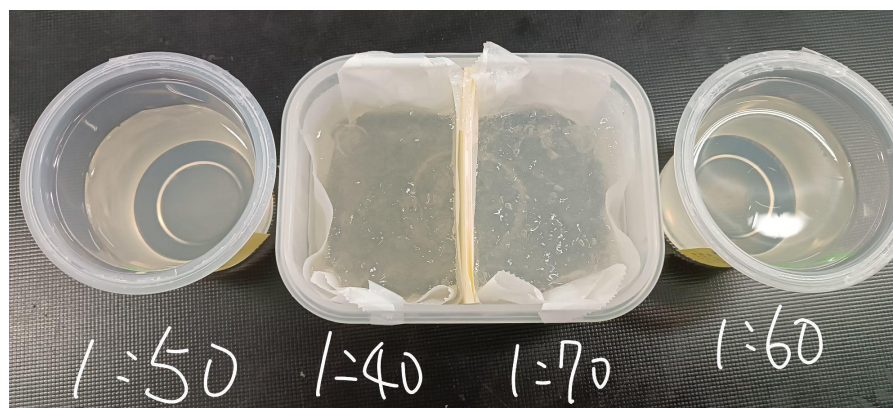
1. 將吉利丁粉以自身三倍的水量泡開，等待五分鐘
2. 以隔水加熱的方式將吉利丁與水混和
3. 途中以溫度計測量水溫，約莫介於五十到六十度
4. 倒入模具

測量軟硬度的方式也有改良，如右圖：

上方壓克力板放置燒杯加水以測重，模擬牙齒擠壓軟糖。



成品（如下圖）：



相較改良前的軟糖較軟但也較稀，製作的比例有:1:70、1:60、1:50、1:40

1:70:無法完全凝固，成部分結塊、1:60:尚可成形，但脫模不易，易碎、1:50:可成形，脫模後尚可保持形狀、1:40:可成形，軟硬度適中，為四個比例中最成功的

壓力測試：

由於1:70、1:60無法成形，因此只測1:50及1:40

比例	重量(單位：克)
1:50	75
1:40	225

五、結論與生活應用

結論：

1. 果凍粉、吉利丁粉及洋菜粉中吉利丁粉的效果最好，洋菜粉要先泡水在開始製作才不會結塊。
2. 糖的顏色會改變軟糖最後的成色，而蜂蜜既不會改變成色又能壓過吉利丁粉味道，其他的糖雖都能製作但壓不過吉利丁粉的味道，容易影響食慾。

3. 水加得越多軟糖會越軟，但影響軟糖軟硬度的因素還有在溶解加熱時的溫度及糖的濃度，同時掌握三種因素及可做出最成功的軟糖。

4. 改良實驗中的軟糖已較接近市售軟糖，且得出最佳比例為吉利丁:水為1:40

生活應用：

在了解原理之後做出軟糖也會變得較容易，在自製天然的軟糖時，糖不要加太多，加熱溫度也不要過高，微溫即可，因為加熱的用意只是為了讓吉利丁粉能溶於水中，而為了要好吃可以添加一點香料或直接用天然的水果製作，目的是為了要將吉利丁的味道壓過去。

實驗三中在倒至模具時，有些糖液沾到杯壁凝固後形成一層薄膜，有點像塑膠袋的質感，但吃起來像糯米紙，在軟糖尚未凝固之前便可拿來畫糖，做出不同的造型。

參考資料

食力foodNEXT(2022)布丁的凝固劑「吉利丁」取自動物膠質！用溫差將美食「凍」上桌。

取自：<https://www.foodnext.net/tv/tvscience/tvmachining/paper/5975708331>

A Google A Day(2020)糖果的軟硬程度。

取自：<https://agoogleaday.pixnet.net/blog/post/325362071>

周老師的美食教室(2011)240.明膠軟糖第一篇：水果軟糖。

取自：<https://homeeconomics.pixnet.net/blog/post/66280257>

小雨麻。不失敗媽媽牌牛奶糖。自己做手工軟糖，很簡單！

取自：<https://smart.businessweekly.com.tw/Reading/IndepArticle.aspx?id=23412>

瑪德蓮烘培原料(2021)吉利丁片吉利丁粉使用上的差別

取自：<https://www.mdlbaking.com/pages>

陳凱詩(2018)吉利丁、吉利T、洋菜粉...各種甜品凝固劑怎麼用？

取自：<https://food.ltn.com.tw/article/7583>