

2012 嘉義縣第 52 屆中小學科學展覽會 作品說明書

類別：國小組應用科學科

科別：應用科學科

組別：國小組

作品名稱：分層果汁

關鍵詞：果汁、比重

編號：

分層果汁

摘要

利用水果比重大小的不同，加以排列出一彩色的特調果汁，利用當季水果打成果汁之後，測量出不同果汁的密度，計算出各果汁的比重，按各果汁比重由大至小排列，調出好喝又好看的果汁。

壹、研究動機

有一次跟家人一起到餐廳吃飯，餐後飲料我點了綜合果汁，結果果汁送來時居然分了三層不同顏色的果汁，樣子相當的特別且深深的吸引我，雖然是綜合果汁但是層次分明，可以喝到不同層次的果汁。

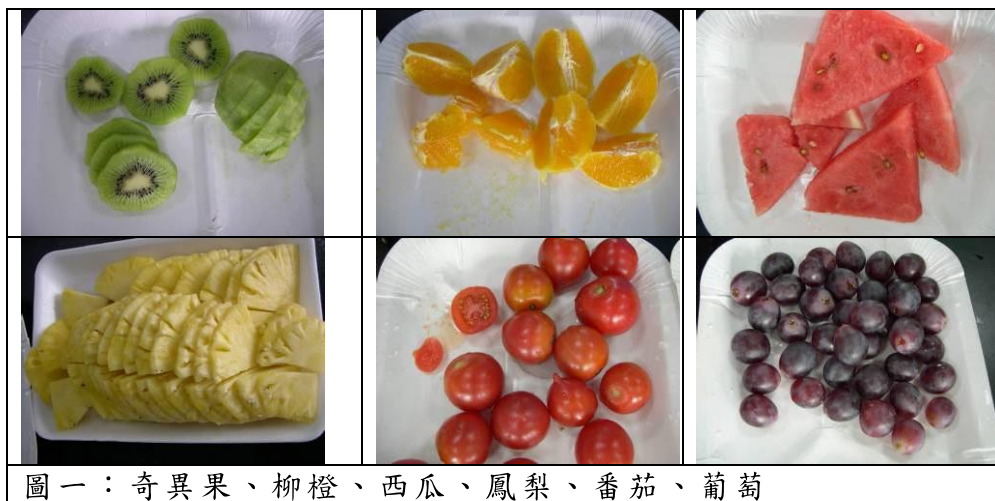
回到學校我請教老師為何會有這種現象?老師說這個現象叫做「比重」，於是我便開始了以下的實驗，看能不能做出比餐廳更多層次的果汁。

貳、研究目的

- 一、 知道比重的原理。
- 二、 研究不同果汁比重的關係。
- 三、 將不同比重的果汁結合成彩虹果汁。

參、研究設備及器材

- 一、 實驗器材：
果汁機、量杯、玻璃杯、攪拌棒、水果刀、天平、磅秤。
- 二、 水果的種類：
奇異果、柳橙、西瓜、鳳梨、番茄、葡萄、逆滲透水。



圖一：奇異果、柳橙、西瓜、鳳梨、番茄、葡萄

肆、研究過程

一、 比較不同果汁的比重：

(一) 將不同水果用磅秤量 100g，放入果汁機內，並加入 50ml 的水。



圖二：以磅秤量水果重量

(二) 每種水果均以果汁機攪拌 90 秒。



圖三：打果汁

(三) 取 50ml 的果汁，並以天秤量取重量，求得果汁密度。



圖四：以天秤量得重量。

(四) 比較不同密度求得各果汁的比重。

二、 比較不同水量的果汁比重：

- (一) 將不同水果用磅秤量 100g，放入果汁機內，並加入 50ml、100ml、200ml 的水。
 - (二) 每種水果均以果汁機攪拌 90 秒。
 - (三) 取 50ml 的果汁，並以磅秤量取重量，求得果汁密度。
 - (四) 比較不同密度求得各果汁的比重。
- 三、 比較果汁過濾果渣前後的比重：
- (一) 將不同水果用磅秤量 100g，放入果汁機內，並加入 50ml 的水。
 - (二) 每種水果均以果汁機攪拌 90 秒。
 - (三) 取 50ml 的果汁以濾網過濾果汁後，以磅秤量取重量，求得果汁密度。
 - (四) 比較不同密度求得各果汁的比重。
- 四、 調製不同層次的果汁：
- (一) 按上一實驗結果，依果汁比重大小，依序倒入玻璃杯內。
 - (二) 在倒果汁時，沿著吸管或攪拌棒倒入玻璃杯中。

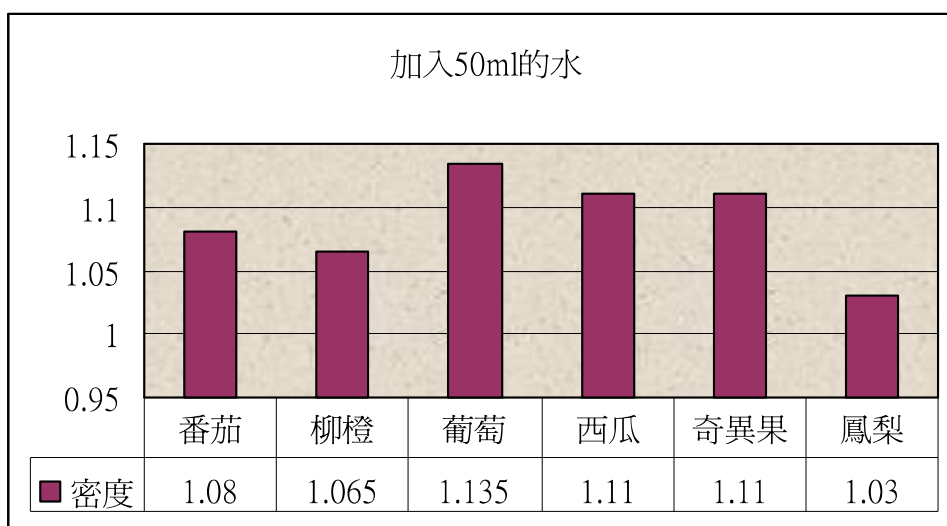


圖五：沿著杯緣倒入

伍、研究結果：

- 一、 比較不同果汁的比重：

	番茄	柳橙	葡萄	西瓜	奇異果	鳳梨
密度 (公克/立方公分)	1.08	1.065	1.135	1.11	1.11	1.03
比重 (某物密度/水的密度)	1.08	1.065	1.135	1.11	1.11	1.03

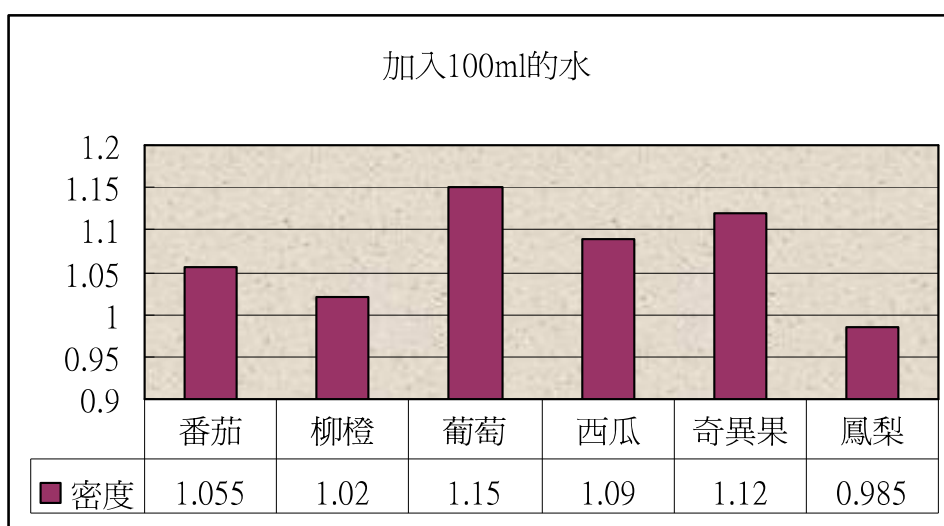


根據上表可以知道，果汁的比重由大至小的排列如下：
 葡萄 > 西瓜 = 奇異果 > 番茄 > 柳橙 > 鳳梨

二、 比較不同水量的果汁比重：

(一) 加入 100ml 的水，各果汁的比重如下：

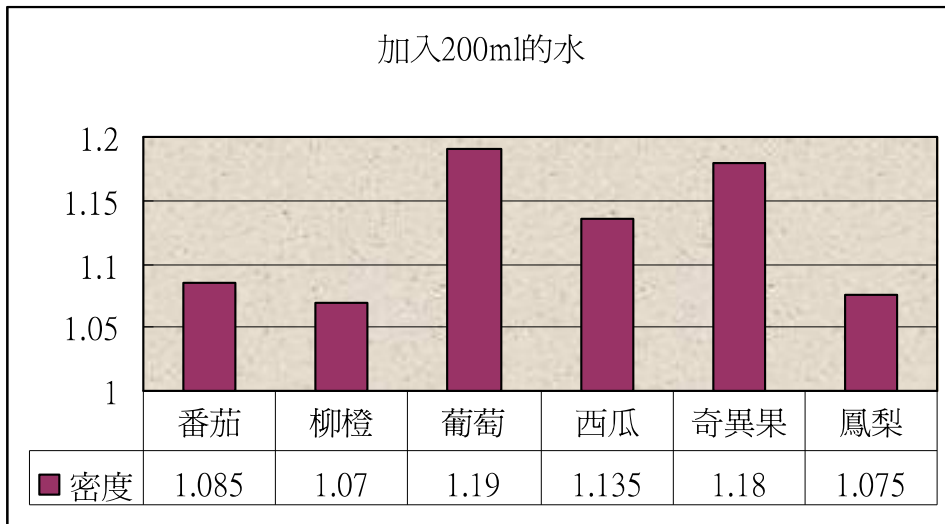
	番茄	柳橙	葡萄	西瓜	奇異果	鳳梨
密度 (公克/立方公分)	1.055	1.02	1.15	1.09	1.12	0.985
比重 (某物密度/水的密度)	1.055	1.02	1.15	1.09	1.12	0.985



根據上表可以知道，果汁的比重由大至小的排列如下：
 葡萄 > 奇異果 > 西瓜 > 番茄 > 柳橙 > 鳳梨

(二) 加入 200ml 的水，各果汁的比重如下：

	番茄	柳橙	葡萄	西瓜	奇異果	鳳梨
密度 (公克/立方公分)	1.085	1.07	1.19	1.135	1.18	1.075
比重 (某物密度/水的密度)	1.085	1.07	1.19	1.135	1.18	1.075

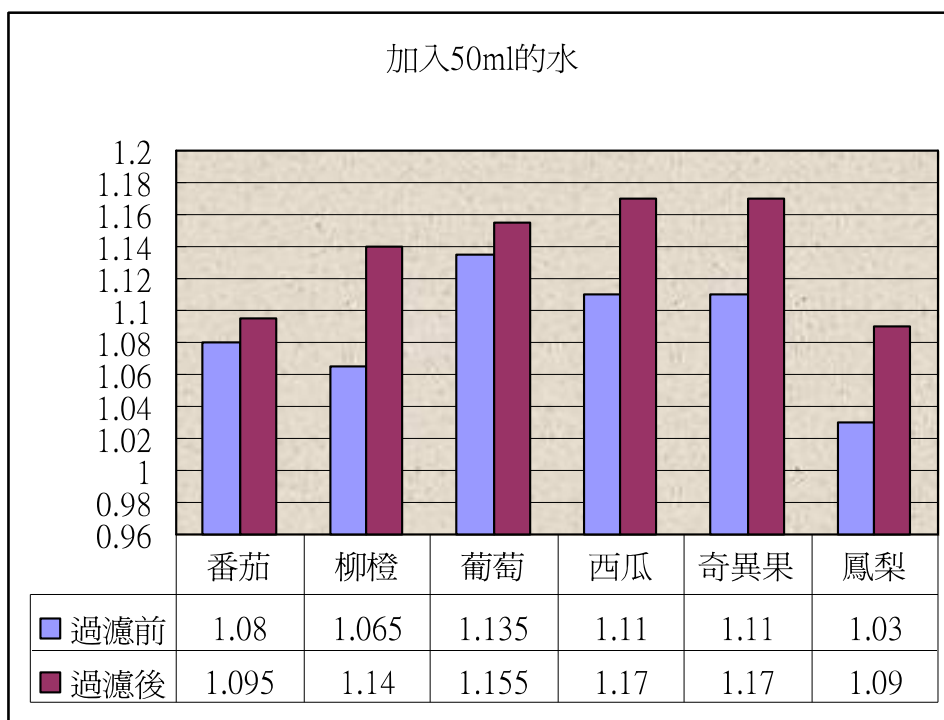


根據上表可以知道，果汁的比重由大至小的排列如下：
葡萄 > 奇異果 > 西瓜 > 番茄 > 柳橙 > 鳳梨

三、 比較果汁過濾果渣前後的比重：

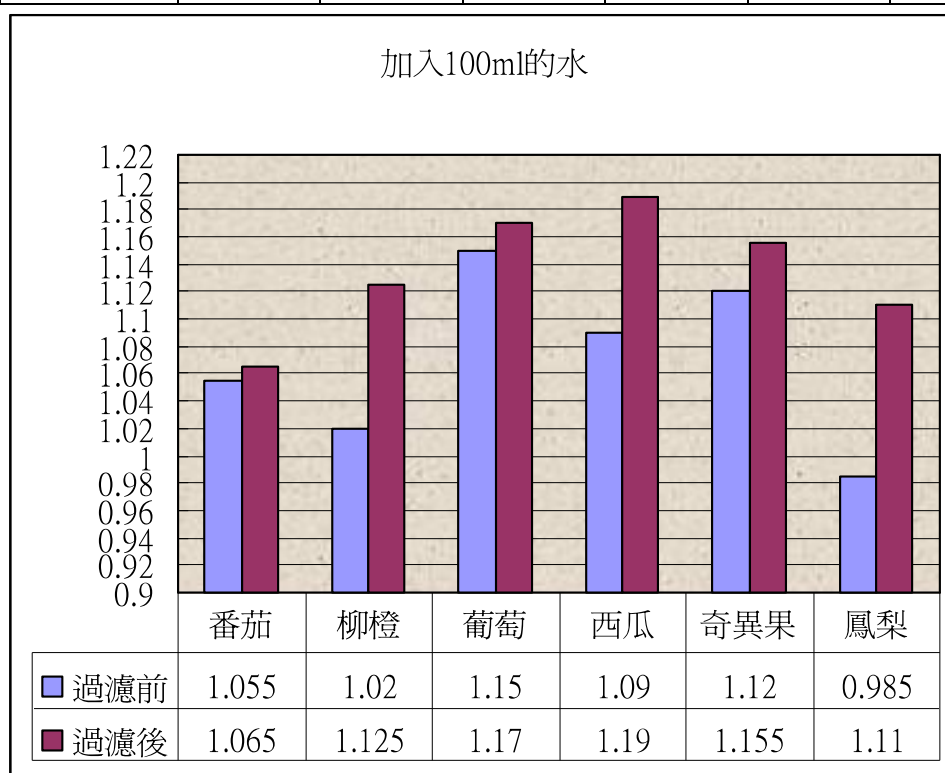
(一) 50ml 的水過濾前跟過濾後密度的比較：

	番茄	柳橙	葡萄	西瓜	奇異果	鳳梨
過濾前	1.08	1.065	1.135	1.11	1.11	1.03
過濾後	1.095	1.14	1.155	1.17	1.17	1.09



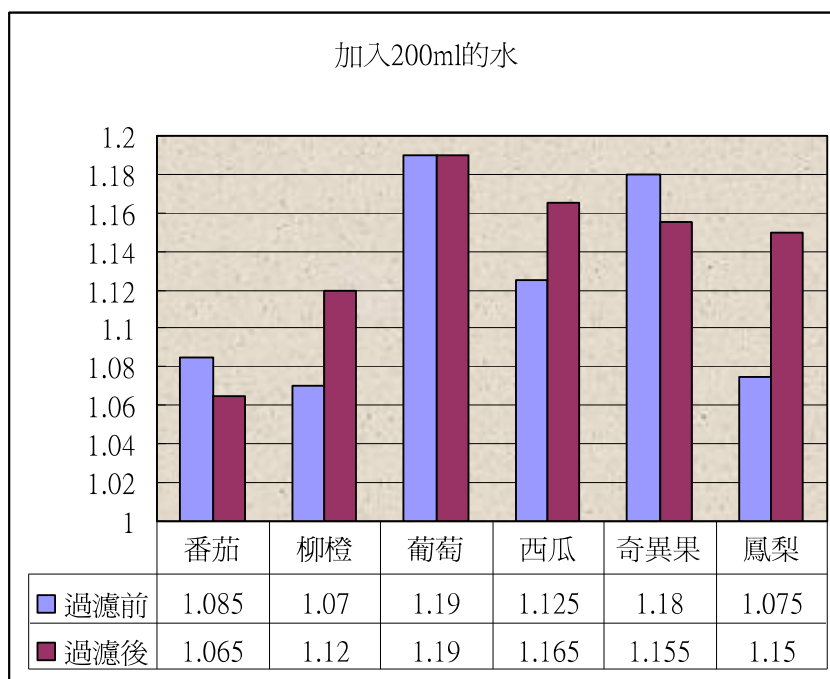
(二) 100ml 的水過濾前跟過濾後密度的比較：

	番茄	柳橙	葡萄	西瓜	奇異果	鳳梨
過濾前	1.055	1.02	1.15	1.09	1.12	0.985
過濾後	1.065	1.125	1.17	1.19	1.155	1.11



(三) 200ml 的水過濾前跟過濾後密度的比較：

	番茄	柳橙	葡萄	西瓜	奇異果	鳳梨
過濾前	1.085	1.07	1.19	1.125	1.18	1.075
過濾後	1.065	1.12	1.19	1.165	1.155	1.15



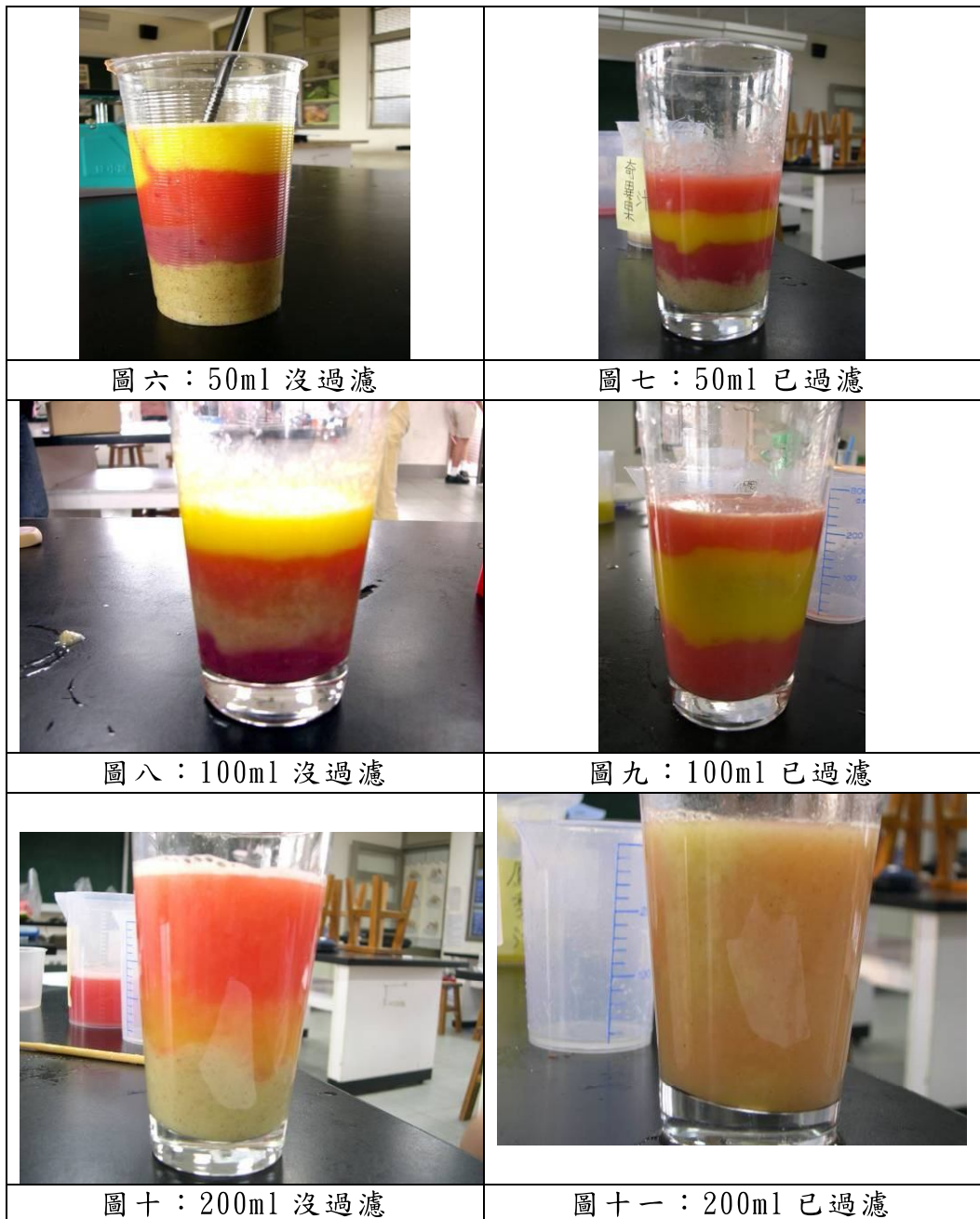
四、 調製不同層次的果汁：

(一) 依據實驗步驟一的結果：

1. 分別取出 50ml 的果汁依比重大小，沿著攪拌棒加入杯中。
2. 所得的結果如下圖。

(二) 依據實驗步驟二的結果：

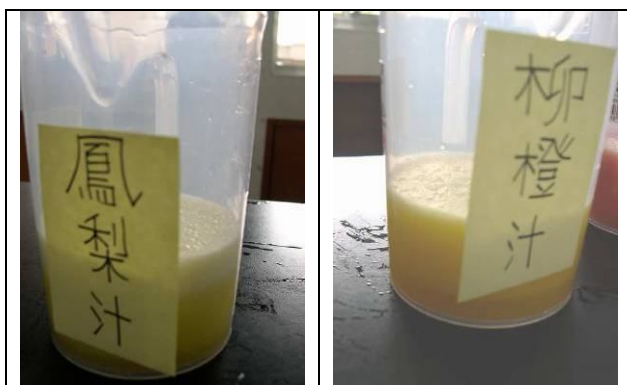
1. 分別取出 50ml 的果汁依比重大小，沿著攪拌棒加入杯中。
2. 所得的結果如下圖。



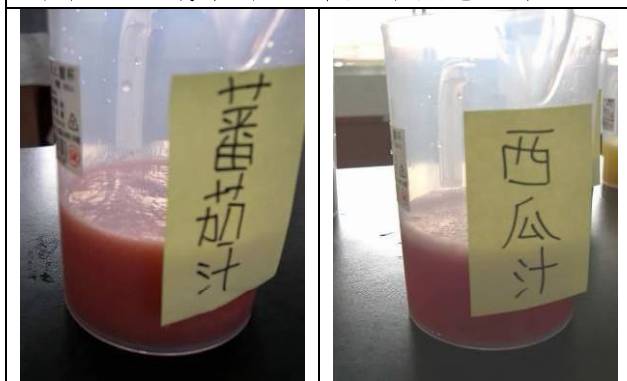
陸、討論

- 一、 比重：某一物體的重量和同體積 4。C 的水之重量比，其比值為一無因次的量(沒有單位)。比重= $(\text{某物的密度}(\text{g}/\text{cm}^3))/(\text{水的密度}(\text{g}/\text{cm}^3))$ 。正常來說比重會隨溫度而改變，對於非研究性的計算時比重的變化，一般可以被忽略。如 4°C 時水的密度為 $1\text{g}/\text{cm}^3$ ，一物體比重如果小於 1，就會浮在水面。
- 二、 水果的準備以目前當季的水果為主，為求得比較真實效果，並不添加任何糖類或是調味料。
- 三、 果汁機在打果汁時，轉速均固定在高速模式，且若都不加水的話，則會打出果泥，而不是所要做的果汁，故加入 50ml 的水。

- 四、 加入 50ml 的水後，未過濾的果汁密度大小為：葡萄 > 西瓜 = 奇異果 > 番茄 > 柳橙 > 鳳梨，過濾後的果汁密度大小為：葡萄 > 西瓜 = 奇異果 > 番茄 > 柳橙 > 鳳梨，密度大小順序不變。
- 五、 經測量後發現，過濾後的重量增加了不少。根據觀察結果，剛打完的果汁中，含有大量的氣泡跟果粒，而過濾後的果汁，因為在過濾時，同體積的果汁因為氣泡跟果粒被過濾出來，必須在加入更多的果汁才能到達相同的體積，故過濾後的重量會增加許多。
- 六、 只加入 50ml 的水來比較，過濾前後果汁分層的效果良好，但倒果汁時，應沿著杯緣，且要不時轉動方向，慢慢傾倒才不會影響果汁分層的效果。
- 七、 加入 100ml 的水後，過濾前果汁密度相近者會出現融合的現象，但密度相差較大的果汁仍有分層的效果。過濾後的果汁融合現象更加明顯，尤其是密度相近的果汁幾乎無法分辨。
- 八、 加入 200ml 的水後，過濾前果汁分層效果較佳，而過濾後的果汁則全部融合在一起，無法判別。
- 九、 加入 50ml 水的果汁中，因果汁水分含量較少，果肉比例較多，故重量較重，分層效果比較明顯。而隨著水分含量的增加，果肉比例較少，故融合的效果越來越明顯，分層效果不佳。
- 十、 在倒入杯子內時會發現，如果傾倒速度過快，或是集中倒在某一邊的話，則果汁顏色容易混合，甚至會跑到底層去，而產生跟之前測量不同的結果。
- 十一、 為考慮分層的效果，故部份顏色跟密度相近的果汁便不加在一起，如柳橙汁跟鳳梨汁以及西瓜汁跟番茄汁因為顏色相近，若加在一起便不易分辨，故擇一加入。



圖十二：鳳梨汁、柳橙汁顏色比較



圖十三：番茄汁、西瓜汁顏色比較

- 十二、就以上實驗可知，最佳的彩虹果汁調配方式如下：加水 50ml，以果汁機高速打果汁，為考慮口感，所以果汁予以過濾，以免喝到太多殘渣，按葡萄、奇異果、西瓜、柳橙順序加入，而番茄汁跟鳳梨汁因顏色相近便不加入。
- 十三、整體來說，因為沒有加糖或是調味料，所以果汁喝起來口感微酸，且可以喝到不同層次果汁的味道。

柒、結論

- 一、 比重：某一物體的重量和同體積 4。C 的水之重量比，其比值為一無因次的量(沒有單位)。
- 二、 加入 50ml 的水後，未過濾的果汁密度跟過濾後的果汁密度大小順序不變依次為：葡萄 > 西瓜 = 奇異果 > 番茄 > 柳橙 > 鳳梨。
- 三、 過濾後的重量增加了不少。是因為果汁中的氣泡跟果粒被過濾出來，必須在加入更多的果汁才能到達相同的體積，故過濾後的重量會增加許多。
- 四、 加入 50ml 的水，過濾前後果汁分層的效果良好。
- 五、 加入 100ml 的水，果汁密度相近者會出現融合的現象，但密度相差較大的果汁仍有分層的效果。
- 六、 加入 200ml 的水，過濾前果汁分層效果較佳，而過濾後的果汁則全部融合在一起，無法判別。
- 七、 而隨著水分含量的增加，果肉比例較少，故融合的效果越來越明顯，分層效果不佳。
- 八、 在倒入杯子內時會發現，傾倒速度不能過快，也不能集中倒在某一邊，否則果汁顏色容易混合。
- 九、 為考慮分層的效果，故部份顏色跟密度相近的果汁便不加在一起。
- 十、 最佳的彩虹果汁調配方式為：加水 50ml，以果汁機高速打果汁按葡萄、奇異果、西瓜、柳橙順序加入。

捌、參考文獻

- 一、 奇摩知識+
<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/?qid=1005022204907>
- 二、 科普知識
http://www.nsc.gov.tw/_newfiles/popular_science.asp?add_year=2003&popsc_aid=72
- 三、 康軒自然與生活科技教學指引第二冊 康軒文化出版

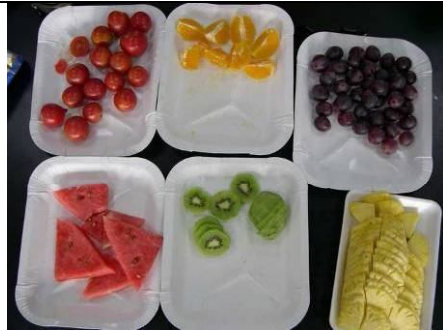
玖、實驗過程觀察紀錄



圖十四：美味也要注意衛生



圖十五：果皮要回收丟廚餘桶



圖十六：這次所使用的水果



圖十七：以濾網過濾果汁