

2020/2021 學年 “小學生動手做研究計劃”

神奇彩虹杯

化地瑪聖母女子學校-小學部 B 隊

指導老師：林楠蘭老師

研究員：孔心妍、陳佩彤、蔣伊喬、龔祉丹、江兔娛、雷恩實

報告完成日期：2021 年 6 月 20 日

摘要

日常生活中，我們都會接觸到不同的飲料，而這些飲料有著不同的色彩。這些元素，就是引起我們好奇心的始點。透過不同的實驗，認識到物質均勻散布在溶劑中的過程稱為「溶解」，可溶解在水中的物質如砂糖、鹽、味精等，稱為「溶質」，而水則為「溶劑」，用水當作溶劑的溶液稱為「水溶液」。

這次的探究主題，是以濃度為主要探究目標，「濃度」是指溶質和溶液的比例，溶質佔溶液的比例越高，濃度就越高，濃度越高時，溶質在溶液中就越密集。

利用不同的濃度組合，搭配不同的色彩，可做出層次分明又漂亮的彩虹杯。彩虹杯的製作可以用於不同液體密度差異的簡易檢定，也可用於飲品的創意製作融入生活中，有趣又實用。

目錄

壹、研究目的

貳、研究進程

參、實驗假設

肆、實驗材料

伍、實驗步驟與結果

一、 用水做出漂亮的彩虹塔

二、 不同倍數的水溶液對彩虹塔的形成有差異嗎？

三、 彩虹塔在生活中的應用

陸、研究結論

柒、研究感想

捌、參考資料

壹、 研究目的

- 一、 用水做出令人賞心悅目的彩虹杯。
- 二、 找出彩虹杯在生活中的可能應用。

貳、 研究進程

日期	工作
2020年10月19日	初步實驗探究
2020年11月9日~23日	第一次實驗
2021年1月4日~25日	第二次實驗
2021年2月22日~3月15日	整理實驗資料及數據
2021年3月31日	完成報告初稿
2021年6月20日	完成完整報告

參、 實驗假設

- 一、 用飲用水，加入食用色素調配彩色可飲用水，就能做出層次分明的彩虹杯。
- 二、 用飲用水，加入食用色素和不相同份量白砂糖調配的彩色可飲用水，能做出層次分明的彩虹杯。

肆、 實驗材料

- 一、 實驗材料：飲用水、食用飲料、白砂糖等。
- 二、 實驗器材：量杯、滴管、量筒、量匙、攪拌棒等。
- 三、 觀察記錄工具：相機、電腦等。

伍、 實驗步驟與結果

一、 用水做出漂亮的彩虹杯

第一次實驗過程：

1. 在 5 個相同形狀大小相同的量杯內，分別倒入 30ml 的水，再分別加入 5 色食用色素。
2. 用滴管把 5 色量杯內的液體，每色 2ml，依紅、黃、綠、藍、紫滴入量筒中。

實驗結果：

不同顏色的液體混合在一起，形成混濁不清的液體，分層彩虹杯第一次實驗失敗(如圖一)。



圖一：液體混濁不清，實驗失敗

實驗結論：

只使用普通的飲用水加入食用色素的彩色水是相同的濃度，因此不能成功的做出分層的彩虹杯效果，建議在實驗二中加入不同量的糖水，做出不同濃度的糖水。

第二次實驗過程：

1. 在 5 個相同形狀大小相同的量杯內，分別倒入 30ml 的水，再分別加入 5 色食用色素。
2. 紅色量杯內不加任何糖，黃色加 2 平匙的白砂糖，綠色加入 4 平匙，藍色加入 6 平匙，紫色加入 8 平匙，採用 2 的倍數量白砂糖加入後四種顏色杯中。
3. 用滴管把 5 色量杯內的液體，每色 2ml，以紫、藍、綠、黃、紅似次滴入量筒中。

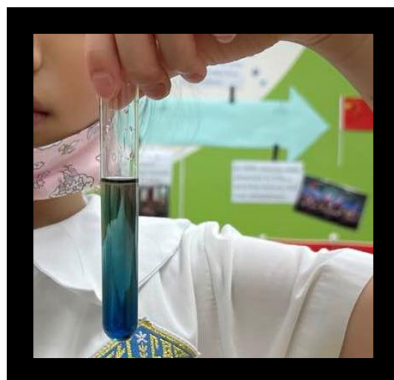
實驗結果：

1. 從上層開始依序出現了紅、黃、綠、藍、紫的美麗彩虹塔了。
2. 滴管沿著量筒的邊緣慢慢滴入液體而形成的彩虹塔，層次最清楚也最美麗（如圖二）。



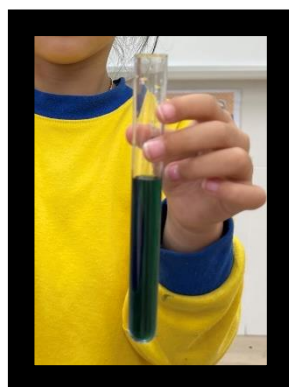
圖二：層次分明的彩虹塔

3. 滴管滴入的速度太快或直接滴入液面上的，彩虹塔內顏色易混雜，層次較不清楚（如圖三）。



圖三：滴入速度太快，彩虹塔顏色混雜

4. 改變各色滴入的順序，先紫再為藍、綠、黃、紅，發現無法分層，顏色混濁（如圖四）。



圖四：滴入顏色的順序改變，令彩色液體無法分層

實驗結論：

1. 水溶液的濃度越濃越容易往下沉，因此顏色排列的順序決定於水溶液濃度的大小，濃度大的會在下層，濃度小的會在上層。
2. 反之，先滴入濃度小的水溶液，再滴入濃度大的，則會形成混色效果。
3. 水溶液由滴管滴入量筒中的速度與位置，也會影響色彩分層的效果。

公平原則：在實驗一及實驗二中，不變量是 30ml 的食用水和食用色素；變量則為在每一種顏色水中加入白砂糖的份量。

二、 找出彩虹杯在生活中的可能應用。

實驗過程：

製作好喝的三色純果汁

1. 為求能喝到新鮮的純果汁，三種水果：草莓和芒果、草莓和蘋果分別加相同量的水，以果汁機打勻。
2. 草莓和芒果、草莓和蘋果有著不同密度的特性，製成含有豐富營養的雙色果汁。
3. 依次加入草莓汁、芒果汁和蘋果汁，最後，制成美味解暑的夏日雙色等飲。(如圖五)。



圖五：草莓芒果雙色特飲、草莓蘋果雙色特飲

實驗結果：

從上層開始依序出現了分層的雙色夏日特飲。

實驗結論：

原來一些生活中的特色飲料，也是和科學原理有所相關的。我們要發揮自己創新和探究的心，說不定能創造出許多不同的神奇生活用品。

陸、 研究結論

透過這次的小探究，我們可以學習到水溶液的濃度越濃，就越容易往下沉，因此，當我們在排列顏色的順序時，要先決定水溶液濃度的大小，濃度最大的會在下層，所以我們要先放濃度大的顏色水：紫色；，濃度最小的水溶液則會放在最上層：紅色。

柒、 研究感想

生活中有許多不同有趣的科學原理，只要我們多留意、多關注生活上的小事物，其實發掘科學、設計科學實驗一點都不困難。例如我們這一次的小探究，就是從觀察雨後天空出現的彩虹開始。

在是次的探究過程中，我們利用不同的濃度水溶液作組合，搭配不同的色彩，做出層次分明又漂亮的彩虹杯。而彩虹杯的製作，就是利用不同液體密度差異，從而做出分層的效果。

在進行這個實驗中，我們做了很多次的測試，也嘗到了無數失敗的感覺，從中我們學習到了做科學實驗所需要的精神和信念。在每一次的實驗過程中，我們要保持一絲不苟精神、擁有膽大心細的行動力和慢條斯理的耐性，才能達到設想中的實驗結果。這些都是難能可貴的學習過程。

通過簡易實驗和檢定最後我們也可利用這個科學原理，運用在飲品的創意製作，融入生活中。從此，我們也愛上了科學、愛上了探究。

捌、參考資料

一、金夏均 哇！科學實驗真好玩！ 新苗文化事業有限公司

二、妞妞小實驗--超簡單彩色分層水--NyoNyoTV 妞妞 TV

https://www.youtube.com/watch?v=47pffUAxprc&ab_channel=NyoNyoTV%E5%A6%9E%E5%A6%9ETV