

2024 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組 成果報告表單

題目名稱：「甜覓」~探討葡萄糖液濃度與本氏液的顏色變化

一、摘要

我們配置出不同濃度的葡萄糖溶液，加入本氏液進行隔水加熱。做完後將其顏色拍下來做 RGB 的分析，接著將顏色印在不同貼紙上，貼在一張厚紙板上，並在顏色下方寫下該葡萄糖液的濃度。製作出一張有各種不同葡萄糖濃度的色卡。這可以讓使用者看了那張厚紙板就能一目了然，得知我們的實驗結果，並使使用者能更加方便地達到這實驗的目的——讓一般人可以在喝含糖飲料時，推測出該飲料的含糖量。

二、探究題目與動機

我們從課本上以及生物課中操作的實驗中得知，若將葡萄糖溶液加入本氏液並進行隔水加熱，葡萄糖溶液的顏色會改變，且葡萄糖溶液的濃度越高，呈現出的顏色會越趨近於紅色。但這只是個概略的顏色劃分，我們想要知道不同濃度的顏色變化差距。若將全部得到的顏色按照濃度的順序擺在一起並用 RGB 分析，期盼可以發現固定的規律，進而形成漸層的顏色，或者可作為視覺主觀上的客觀描述。

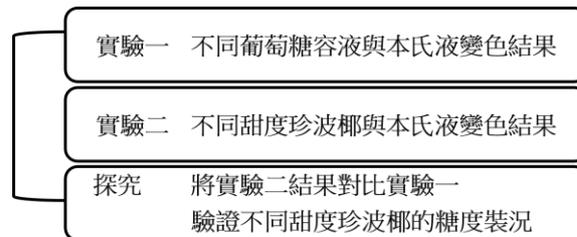
三、探究目的與假設

我們透過生物課本得知葡萄糖的濃度越高，加入本氏液隔水加熱之後，會呈現紅色或橙色；當濃度較低，加熱後則會呈現黃色或綠色，甚至可能出現因濃度過低而測不出來的

淡藍色。為了讓一些減肥的人知道自己喝的手搖飲中所含的糖量有多少，進而能更加了解自己所喝的飲料糖分含量是否如預期，並進行控制。

四、探究方法與驗證步驟

探究大綱：



實驗一：

我們以 2%的葡萄糖液為一間距進行加熱，並做 RGB 分析，得知其色差。

實驗器材:

水、葡萄糖、本氏液、滴管、燒杯、量筒、電磁爐、試管、試管架、試管夾、刮勺、玻璃攪拌棒、秤、印表機、白色厚紙板、白色貼紙用紙

實驗步驟:

- 1.用秤量取需要用到的葡萄糖量
- 2.用量筒量取需要用到的水量
- 3.用玻璃攪拌棒將水與葡萄糖融合成葡萄糖溶液
- 4.在每管葡萄糖溶液中倒入 3ml 本氏液
- 5.用白板筆在試管上標編號
- 6.在大燒杯中加入 150ml 的 100 度熱水
- 7.將已加入本氏液的葡萄糖溶液輪流放入熱水中並用電磁爐以 300 度加熱 3 分鐘
- 8.將加熱完的葡萄糖溶液進行拍照
- 9.使用小畫家的 RGB 進行顏色的分析並得出結果
- 10.將進行完 RGB 分析得到的顏色分別印在貼紙用紙上
- 11.將印好的貼紙按照濃度高低順序貼在白色的大厚紙板上

實驗二：

利用上一個實驗所得到的結果，檢測出飲料當中糖的濃度

實驗器材：

選擇同學最常點的飲料四季春珍波椰作為測試，選購甜度如下

50 嵐四季春珍波椰(無糖)、50 嵐四季春珍波椰(微糖)、50 嵐四季春珍波椰(半糖)、
50 嵐四季春珍波椰(少糖)、50 嵐四季春珍波椰(全糖)

實驗步驟：

- 1.在各種飲料中取出 10 ml 並加入 3ml 的本氏液
- 2.在大燒杯中加入 150ml 的 100 度熱水
- 3.將已加入本氏液的飲料輪流放入熱水中並用電磁爐以 300 度加熱 3 分鐘
- 4.加熱後得出的顏色直接對應到色卡上的顏色即可得知飲料內糖分的實際含量

五、結論與生活應用

在實驗一中，利用不同的葡萄糖濃度與本氏液加熱反應，得到顏色變化。並將顏色拍照，以小畫家的 RGB 分析，將不同顏色所對應的 RGB 分析出來，製作結果如表一。

表一 不同濃度的葡萄糖溶液加入本氏液隔水加熱後的顏色

葡萄糖濃度(%)	2%	4%	6%	8%	10%
RGB 分析	R: 37 G: 96 B: 100	R: 33 G: 58 B: 39	R: 50 G: 65 B: 39	R: 64 G: 82 B: 50	R: 82 G: 66 B: 36
色卡					
葡萄糖濃度(%)	12%	14%	16%	18%	20%
RGB 分析	R: 84 G: 83 B: 39	R: 87 G: 56 B: 18	R: 74 G: 62 B: 17	R: 92 G: 71 B: 28	R: 93 G: 50 B: 14
色卡					

葡萄糖濃度(%)	22%	24%	26%	28%	30%
RGB 分析	R: 91 G: 54 B: 21	R: 159 G: 82 B: 38	R: 130 G: 70 B: 34	R: 124 G: 65 B: 39	R: 83 G: 50 B: 16
色卡					

生活應用：

在手搖飲店林立的生活中心，人手一杯飲料似乎是常見的景象。不過，我們每天喝的這些飲料，到底含有多少的糖分呢？

我們好奇一般市售的手搖飲料中無糖、一分糖、微糖、少糖、半糖、全糖六種糖分是用多少葡萄糖調配出來的。我們利用了大家比較喜歡的手搖飲店，也就是 50 嵐中的熱門手搖飲——四季春珍波椰來做測試，所得結果如表二。

表二 不同甜度的四季珍波椰加入本氏液隔水加熱後的顏色

	四季春珍波椰 RGB	顏色	對照的葡萄糖液濃度
無糖(0 分)	R: 92 G: 87 B: 31		18%
微糖(3 分)	R: 99 G: 60 B: 19		22%
半糖(5 分)	R: 169 G: 97 B: 31		24%
少糖(7 分)	R: 138 G: 86 B: 41		26%
全糖(10 分)	R: 112 G: 75 B: 23		30%

結論與建議：

透過實驗十五種不同濃度 (2%~30%) 葡萄糖與本氏液變色色卡 (表一) ，可以將日常喜歡喝的飲料以本氏液作糖度測試。雖然購買時可以選擇不同的糖度，但攝入的糖份就是多少或許超乎我們的想像。以本組實驗結果來說 (表二) ，五十嵐四季春珍波椰全糖約糖度 30% ，然而無糖卻不如預期的為 0% ，而是 18% ，竟僅少於微糖 4% 。此結果可以推論糖度來自於飲料中所添加的配料，如珍珠、椰果、百香果粒...都有糖份，且高達 18% (表二) 。若需控制糖份的人須謹慎選擇。

參考資料

國中自然科學第一冊(康軒出版社，2023)

[手搖飲料 排行榜 | 手搖飲料推薦 | 美食口碑聲量排名 | 第 1 頁 | 網路溫度計 DailyView](#)

[本氏液 - 翰林雲端學院 \(ehanlin.com.tw\)](http://ehanlin.com.tw)

[生化實驗群 \(meistudy.idv.tw\)](http://meistudy.idv.tw)

[本氏液 AND 葡萄糖 \(narkive.tw\)](http://narkive.tw)