

# 2022 年【全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

## 國中組 成果報告表單

### 題目名稱：沒有酒精也可以色色—溫度與本氏液變色的探討

#### 一、摘要：

經過研究後我們發現，用熱水配置的澱粉液(半透明狀)比用冷水配置的澱粉液更容易變色；而因為澱粉酶最佳作用溫度是 37°C 的關係，倒入唾液後靜置在 37°C 的溫水也比靜置在 25°C 的常溫水來的容易變色。

在取得唾液的過程中，常常是又混亂又噁心；吐不出來的，亂吐到別人手上的也有…現在我們發現稀釋過的唾液和唾液原液有一樣的效果，效果也不差！

#### 二、探究題目與動機

近日看到媒體報導某國中實驗課中使用酒精燈，不慎造成老師嚴重灼傷，目睹過程的同學也飽受驚嚇。搜尋關鍵字，可發現類似事件已發生數起；澱粉酶最佳的作用溫度是 37°C，所以我們好奇如果把加了唾液的澱粉液放在室溫下(37°C)會如何？而且這個實驗在課本裡酒精燈是必備器材，是真的必備嗎？所以我們想要研究沒有酒精燈是否也能讓本氏液變色。

唾液原液和稀釋過的唾液是不是有相同的作用？這是我們這次探討的主題之一

#### 三、探究目的與假設

研究目的：

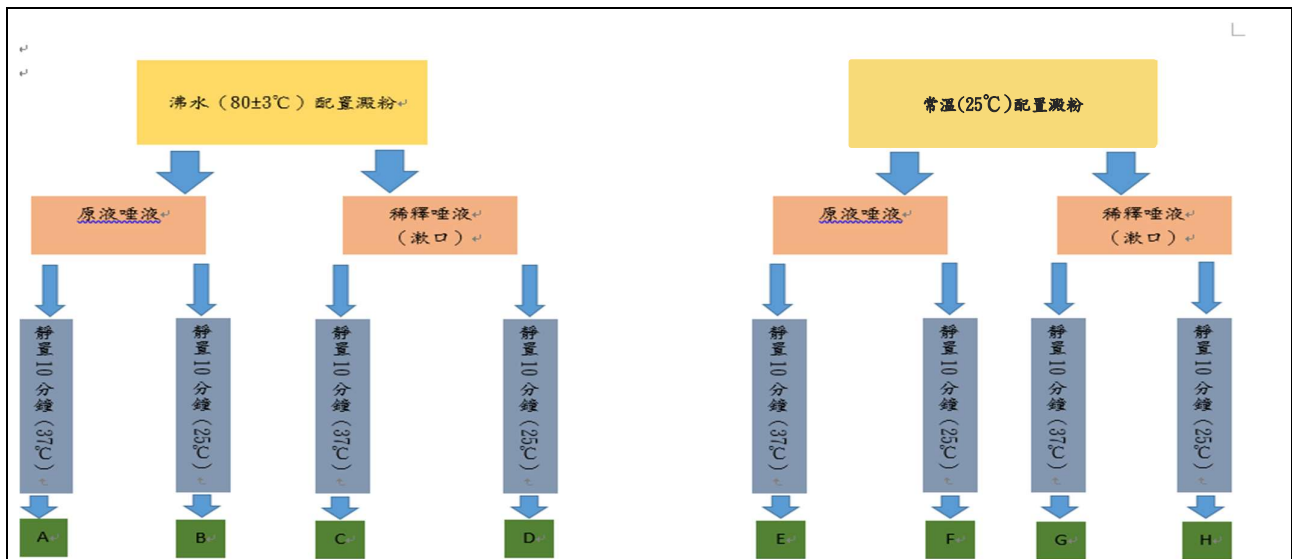
- (一) 證明本氏液變色不須燃燒酒精燈
- (二) 證明倒入唾液後不需等待 30 分鐘
- (三) 解決課堂實驗上唾液不足問題
- (四) 解決為何課堂實驗上變色不明顯的問題
- (五) 解決實驗速度過慢問題

研究內容：

- (一)不同溫度配置的澱粉液變色速度
- (二)稀釋唾液和唾液原液作用能力
- (三)澱粉酶作用靜置溫度效果
- (四)本氏液變色隔水加熱的水溫只需 60~80 度，無須燃燒酒精燈

#### 四、探究方法與驗證步驟

##### 1. 實驗步驟流程圖



## 2. 實驗器材

|     |     |    |     |
|-----|-----|----|-----|
| 試管  | 刮勺  | 量筒 | 小燒杯 |
|     |     |    |     |
| 大燒杯 | 本式液 | 澱粉 |     |
|     |     |    |     |

## 3. 研究過程與方法

### 研究一(試管 A 及試管 B)

探討內容：利用熱水( $80\pm 3^{\circ}\text{C}$ )配置澱粉液，使其呈半透明狀，如附圖(一)。配置完澱粉液後，加入唾液原液靜置在  $37^{\circ}\text{C}$  及  $25^{\circ}\text{C}$  水 10 分鐘，後放入熱水使其變色，變色結果如附圖

結果：靜置在  $37^{\circ}\text{C}$  溫水試管差不多在 40 秒受開始變色，速度明顯比靜置在  $25^{\circ}\text{C}$  冷水快，且試管 A 顏色比試管 B 深

### 研究二(試管 C 及試管 D)

探討內容：利用熱水( $80\pm 3^{\circ}\text{C}$ )配置澱粉液，使其呈半透明狀，配置完澱粉液加入稀釋唾液(漱口)與澱粉液攪拌均勻後，靜置在  $37^{\circ}\text{C}$  及  $25^{\circ}\text{C}$  水 10 分鐘，後放入熱水使其變色，變色結果如附圖

結果：靜置在  $37^{\circ}\text{C}$  溫水試管差不多在 40 秒受開始變色，速度明顯比靜置在  $25^{\circ}\text{C}$  冷水快，且試管 A 顏色比試管 B 深，由上可知，稀釋唾液和唾液原液有相同效果

### 研究三(試管 E 及試管 F)

探討內容：利用常溫水(大約  $20^{\circ}\text{C}$ )配置澱粉液，雖然會使其沉澱，但在倒入試管前會將其攪拌均勻，倒入唾液原液後並攪拌均勻，靜置在  $37^{\circ}\text{C}$  及  $25^{\circ}\text{C}$  水 10 分鐘，後放入熱水使其變色，變色結果如附圖三

結果：變色效果明顯比熱水配置之澱粉液差，但靜置在  $37^{\circ}\text{C}$  試管仍然比靜置在  $25^{\circ}\text{C}$  來的明顯

### 研究四(試管 G 及試管 H)

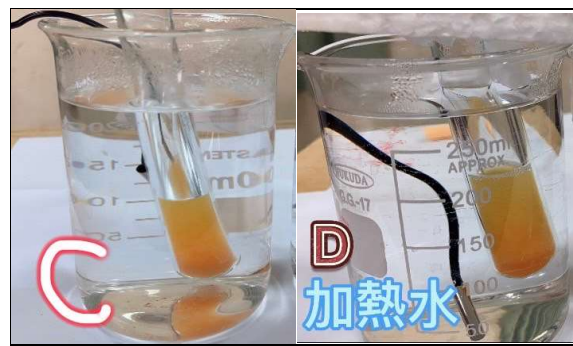
探討內容：利用常溫水(大約  $20^{\circ}\text{C}$ )配置澱粉液，雖然會使其沉澱，但在倒入試管前會將其攪拌均勻，倒入稀釋唾液(漱口)後並攪拌均勻，靜置在  $37^{\circ}\text{C}$  及  $25^{\circ}\text{C}$  水 10 分鐘，後放入熱水使其變色

結果：與研究三結果差不多， $37^{\circ}\text{C}$  試管能然比靜置在  $25^{\circ}\text{C}$  來的明顯，澱粉依然沉澱



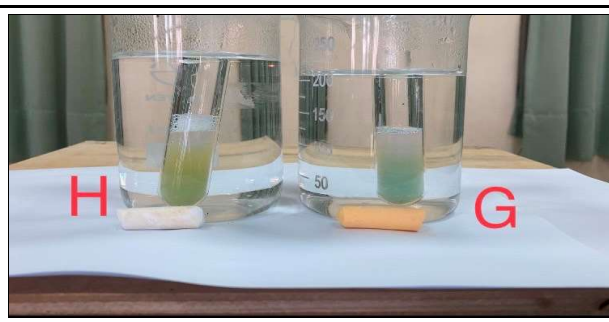
附圖一 ↑

附圖三 ↓



附圖二 ↑

附圖四 ↓



#### 4. 實驗結果與歸納

- 本氏液在  $80\pm 3^{\circ}\text{C}$  的熱水下就可以變色，我們使用從飲水機取出之熱水讓本氏液變色
- 用  $80\pm 3^{\circ}\text{C}$  配置的澱粉液稱之為熟澱粉，熟澱粉的變色效果比常溫水配置澱粉液速度快
- 由於澱粉酶最佳作用溫度為  $37^{\circ}\text{C}$ ，所以靜置在  $37^{\circ}\text{C}$  的試管變色效果比靜置在  $25^{\circ}\text{C}$  變色快
- 稀釋過後的唾液與唾液原液有相同的效果
- 此實驗真的不需燃燒酒精燈

#### 五、結論與生活應用

1. 刪除隔水加熱時必須燃燒酒精燈，修改為「使用保溫瓶到飲水機裝熱水」，代替「燃燒酒精燈」
2. 唾液取得方式，修改為「含著少量開水再吐出」

#### 參考資料

1. [本氏液變色機制](#)
2. [本氏液可以測定的糖](#)