

# 509 自然科探究與實作

## 研究主題 酸鹼值與溫度對豆漿產生固形物的效應

### 任務提示

鹹豆漿是中式早餐店常見的食物,與一般加糖的甜豆漿不同,鹹豆漿是以豆漿加入各種配料,並添加白醋使得湯汁中產生有許多結塊的懸浮物。為何豆漿加入白醋後會引發凝固而產生固形物呢?哪些因子會影響豆漿產生固形物的現象呢?這些固形物還能再次溶解嗎?

### 初階觀察與探究 哪些物質可引發豆漿產生固形物?

### 活動前準備

1. 器材與工具:豆漿、量杯、塑膠杯或其他容器、水、醋、小蘇打水、檸檬汁、鹼性水、其他想測試的溶液、撈油濾網(撈油網杓)、廣用酸鹼指示試紙。
- 2.以 2~4 人為一組

### 原理簡介

豆漿富含蛋白質,而蛋白質會因溶液中的物質作用或酸鹼值的變化,而引發凝集沉澱的現象,生活中可以找到的各種溶液,都有不同的酸鹼值,酸鹼值常用 pH 值來表示,pH 值的數字越小,代表越為酸性,反之 pH 值的數字越大代表越為鹼性。

廣用酸鹼指示試紙是一種可以測定溶液 pH 值的常用工具,可藉由試紙的顏色變化得知溶液大致的 pH 值,其顏色與 pH 值的對應關係如下:紅色 (pH=4)、橘色(pH=5)、黃色(pH=6)、綠色(pH=7)、藍(pH= 8)、靛(pH=9)、紫(pH=10)。

利用廣用酸鹼指示試紙可得知溶液的酸鹼值,可用於測量引發豆漿產生固形物的溶液,其酸鹼值的大小。本探究任務透過測量 pH 值,比較不同酸鹼值的溶液對「引發豆漿產生固形物」的效應。

### 觀察與探究

#### 1. 不同溶液之酸鹼值的測量與比較

- (1)將水、白醋、黑醋、小蘇打水、檸檬汁、鹼性水或其他想測試的溶液,沾附於廣用酸鹼指示試紙。
- (2)觀察各廣用酸鹼指示試紙的顏色變化,並比對廣用酸鹼指示試紙所附的試紙顏色與 pH 值對應表,測定出各溶液的 pH 值。
- (3)將各溶液所測定的 pH 值紀錄於表一。

#### 2. 不同溶液可否引發豆漿產生固形物的比較

- (1)以量杯裝取 20 毫升的豆漿,裝到塑膠杯中;依據待測溶液的種類數量,準備適當杯數的豆漿。
- (2)每杯豆漿各自加入 5 毫升的純水、白醋、黑醋、小蘇打水、檸檬汁、鹼性水溶液。
- (3)每杯豆漿以筷子緩慢地攪拌約 1 分鐘後,以撈油濾網過濾,觀察是否具有凝集而產生的固形物。
- (4)將各溶液中所觀察的固形物產生情形,紀錄於表二。

## 科學記錄

表一 以廣用酸鹼指示試紙測定不同溶液的 pH

| 溶液種類 | 純水 | 白醋 | 黑醋 | 小蘇打水 | 檸檬汁 | 鹼性水 |
|------|----|----|----|------|-----|-----|
| pH 值 |    |    |    |      |     |     |

表二 豆漿加入不同溶液後,觀察固形物的產生情形

| 溶液種類                 | 純水 | 白醋 | 黑醋 | 小蘇打水 | 檸檬汁 | 鹼性水 |
|----------------------|----|----|----|------|-----|-----|
| 固形物的產生情形(文字描述加上科學計量) |    |    |    |      |     |     |

## 問題探究

1. 哪些溶液在加入豆漿後,可引發凝集而產生固形物?
2. 依據你的酸鹼值測定,實驗的溶液中,何者最酸?何者最鹼?
3. 依據實驗結果,酸鹼值的變化與豆漿引發凝集之間有什麼關係?

## 進階觀察與探究 醋的種類及使用量與豆漿的溫度對固形物產生量的關聯性？

### 活動前準備

1. 器材與工具:豆漿、量杯、塑膠杯或其他容器、白醋、黑醋、撈油濾網(撈油網杓)、加熱版。
2. 以 2~4 人為一組

### 科學記錄

1. 由同學自行設計實驗並製作表格記錄實驗結果
2. 將實驗結果以適當的圖形(柱狀圖、折線圖)呈現

### 海報格式

研究主題 酸鹼值與溫度對豆漿產生固形物的效應

組員：

表一 以廣用酸鹼指示試紙測定不同溶液的 pH

| 溶液種類 | 純水 | 白醋 | 黑醋 | 小蘇打水 | 檸檬汁 | 鹼性水 |
|------|----|----|----|------|-----|-----|
| pH 值 |    |    |    |      |     |     |

表二 豆漿加入不同溶液後,觀察固形物的產生情形

| 溶液種類 | 純水 | 白醋 | 黑醋 | 小蘇打水 | 檸檬汁 | 鹼性水 |
|------|----|----|----|------|-----|-----|
|      |    |    |    |      |     |     |

|                      |  |  |  |  |  |  |
|----------------------|--|--|--|--|--|--|
| 固形物的產生情形(文字描述加上科學計量) |  |  |  |  |  |  |
|----------------------|--|--|--|--|--|--|

表三 同學自訂的研究主題

問題探究

- 1. 請比較白醋及黑醋哪一個產生的固形物量較多？
- 2. 請比較高溫及低溫哪一個產生的固形物量較多？
- 3. 依據實驗結果,你認為本實驗還有哪些可以改進的地方？