

# 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：**「脫」胎換骨，缺「氧」不可，「劑」不可失

### 一、摘要：

日常生活中許多食品內都附有脫氧劑，這讓我們思考脫氧劑除了吸收包裝內的氧氣，以延長食品的有效期限，是否還有其他的用途？本研究以脫氧劑為自製暖暖包的反應物，透過雙氧水加速反應速率，再以「脫氧劑用量」、「催化劑用量」、「雙氧水濃度」三大變因，分析在不同情況下，自製暖暖包溫度變化、反應速率。

研究發現：脫氧劑能夠取代暖暖包中的鐵粉，一包脫氧劑並搭配雙氧水濃度 1：1 的效果、催化劑只有碳粉時，溫度上升效果最佳且最為穩定。因此根據我們的研究結果，脫氧劑能夠再回收利用，希望能藉由本研究推廣脫氧劑的第二用途。

### 二、探究題目與動機

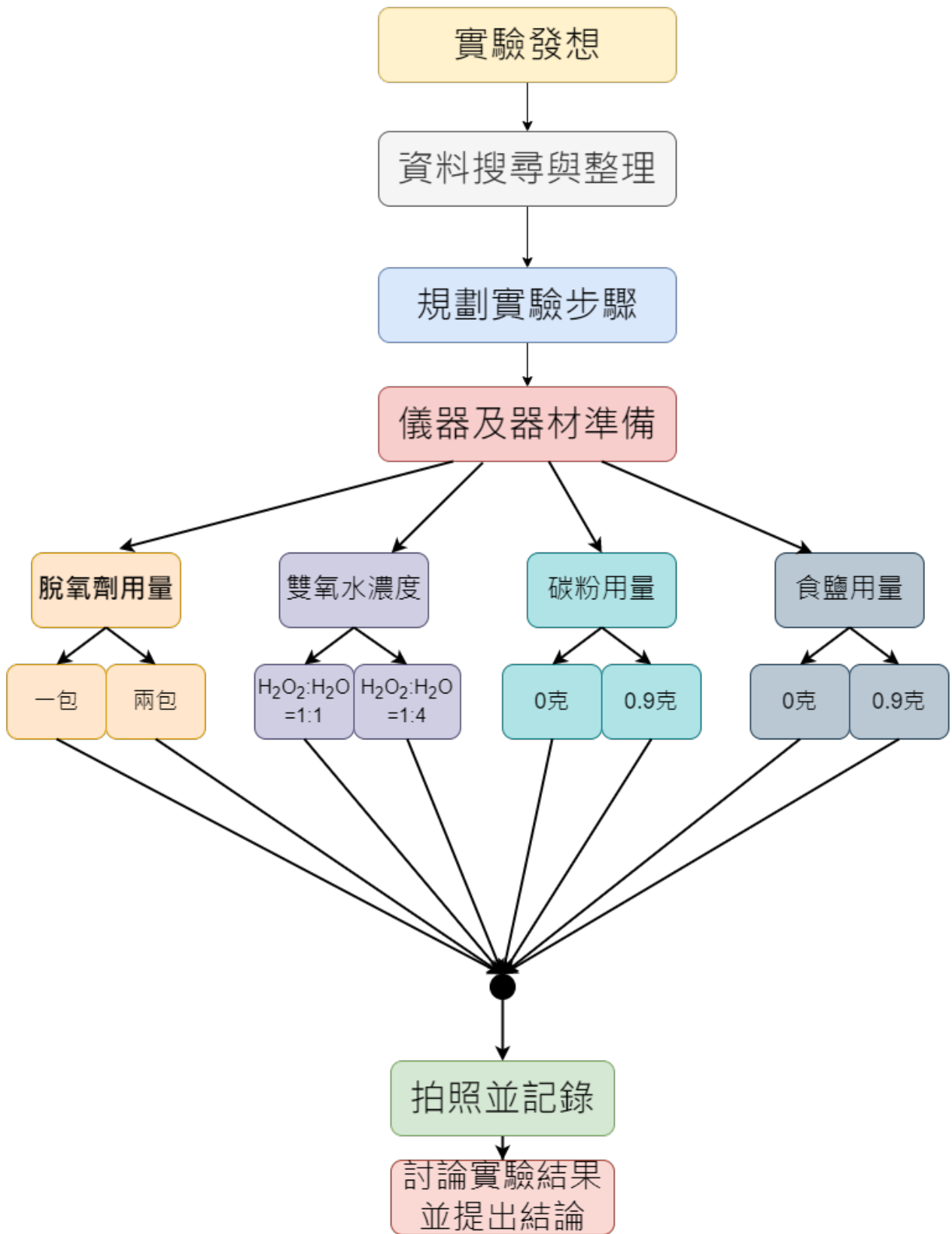
日常生活中，購買包裝食品時，經常看到包裝中有一包不起眼的小包裝，它幫食物防止氧化，但最後的去處都是垃圾桶，於是腦中浮現出一個疑問「脫氧劑還有什麼其他的用途呢？」我們發現脫氧劑的成分為鐵粉，便突發其想，既然與暖暖包的成分相同，就將脫氧劑中的鐵粉作為反應物，同時觀察脫氧劑加入催化劑(碳粉、食鹽)之後與雙氧水反應時，溫度提升的效果、保溫的持久度以及反應的速率的快慢。

### 三、探究目的與假設

- (一)、探討脫氧劑回收再利用於自製暖暖包中的效果。
- (二)、探討脫氧劑的用量改變時，暖暖包反應速率的變化與溫度上升效果與穩定性。
- (三)、探討催化劑(碳粉、食鹽)的用量改變時，對暖暖包反應速率的影響程度。
- (四)、探討雙氧水濃度改變時，暖暖包提升溫度的效果。
- (五)、比較自製暖暖包與市售暖暖包的差異。

#### 四、探究方法與驗證步驟

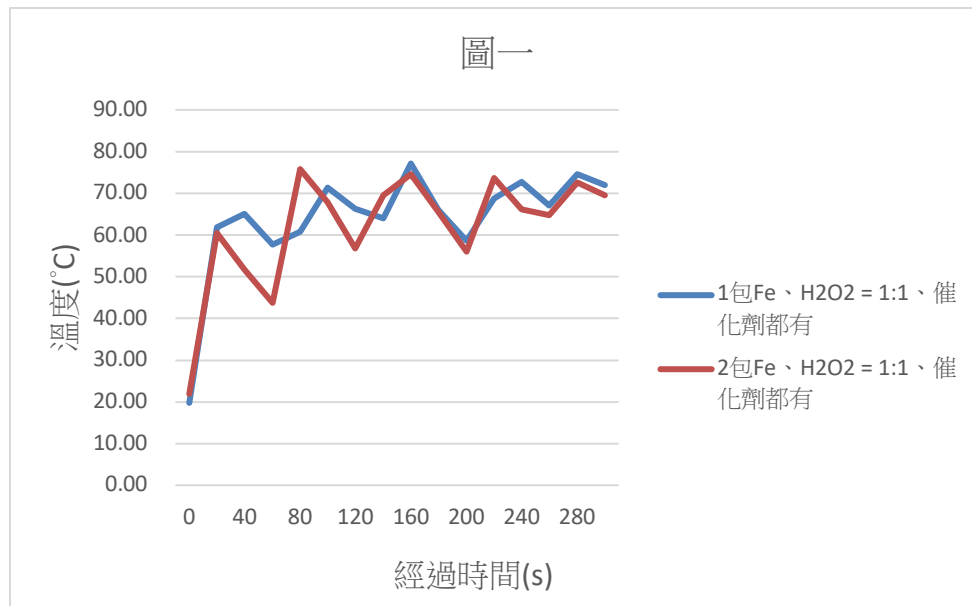
##### (一)、探究流程圖



## (二)、探究的結果與討論

### 1. 探討脫氧劑的用量改變時，暖暖包反應速率與溫度變化。

圖一：一包與兩包脫氧劑、雙氧水 1 : 1，催化劑都有

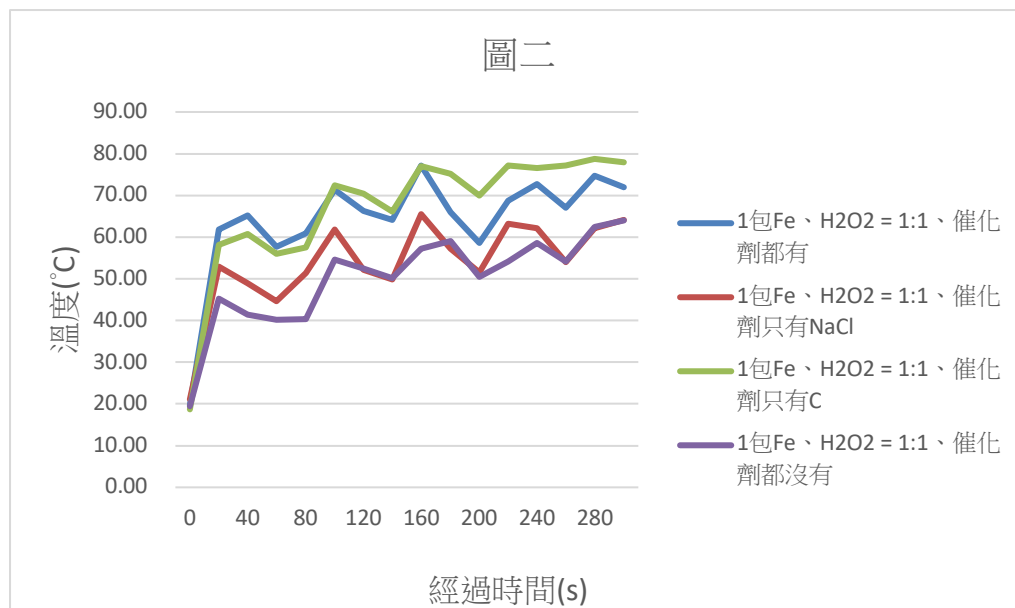


討論：

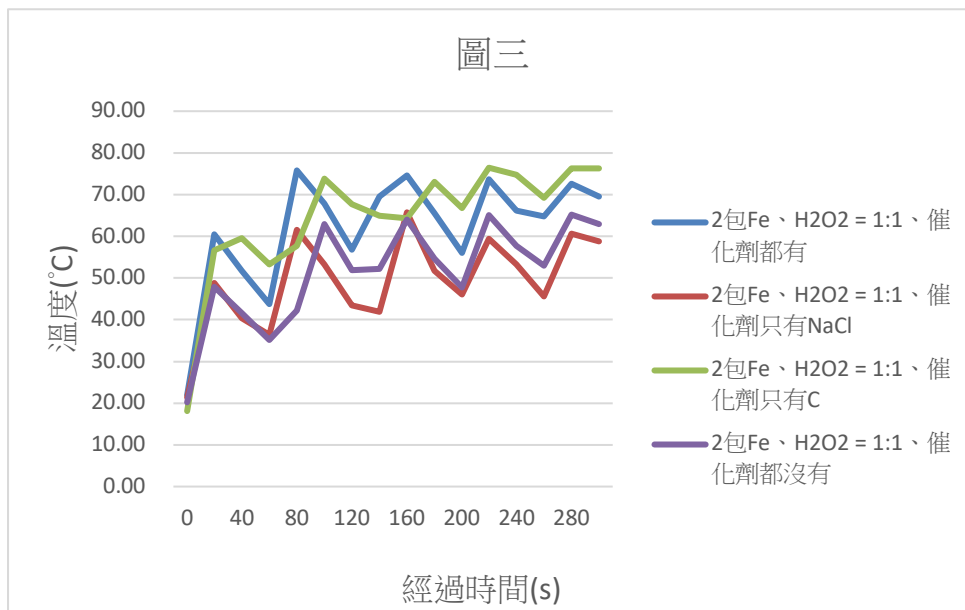
從圖一可知，兩包脫氧劑的溫度起伏較一包脫氧劑的溫度起伏大，是因為兩包脫氧劑中的反應物較多，所以反應速率較快，導致升溫速度快，但反應物中的雙氧水是相同的濃度與用量，因此兩包脫氧劑與雙氧水快速反應完成，致使溫度快速下降。

### 2. 探討催化劑（碳粉、食鹽）的用量改變時，暖暖包反應速率與溫度變化。

圖二：一包脫氧劑、雙氧水 1 : 1，催化劑（只有碳粉、只有食鹽、都有、都沒有）



圖三：兩包脫氧劑、雙氧水 1 : 1，催化劑 ( 只有碳粉、只有食鹽、都有、都沒有 )

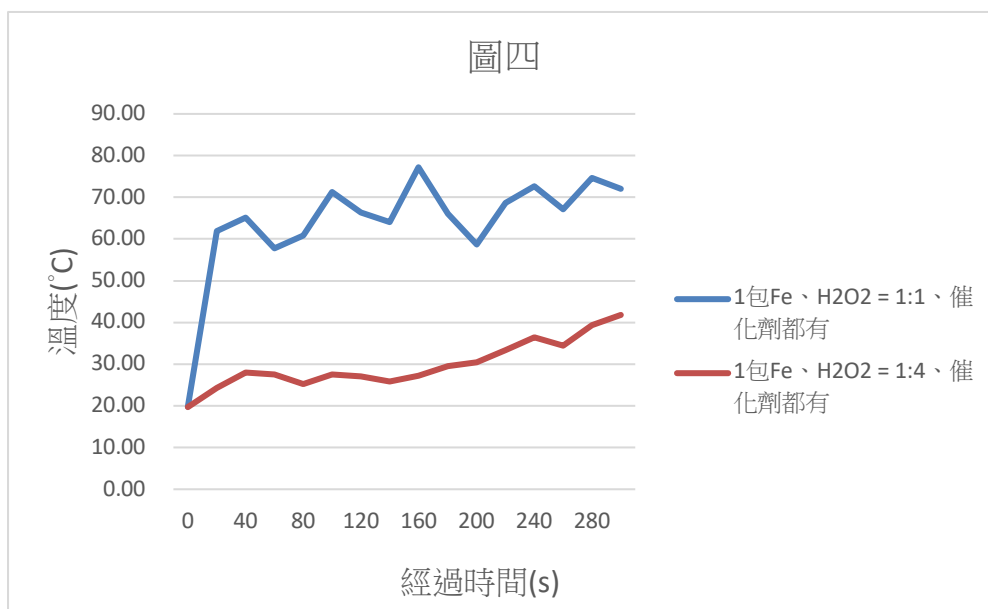


討論：

由圖二與圖三可知，一包與兩包脫氧劑分別在催化劑只有碳粉的升溫效果最好，一包脫氧劑與兩包脫氧劑的最大差異在於溫度起伏程度，兩包脫氧劑還是起伏程度大於一包脫氧劑。

### 3. 探討雙氧水濃度改變時，暖暖包反應速率與溫度變化。

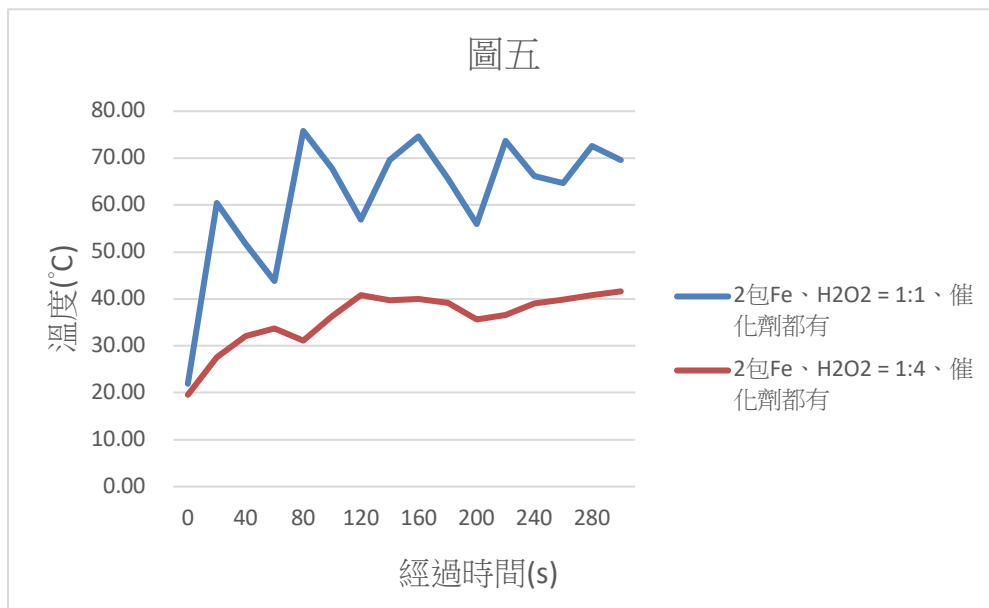
圖四：一包脫氧劑、雙氧水 1 : 1、1 : 4



討論：

由圖四可知，一包脫氧劑在雙氧水濃度 1 : 1 的溫度上升明顯比雙氧水濃度 1 : 4 高，符合勒沙特列原理，當濃度愈高時，反應速率也愈快。

圖五：兩包脫氧劑、雙氧水 1 : 1、1 : 4

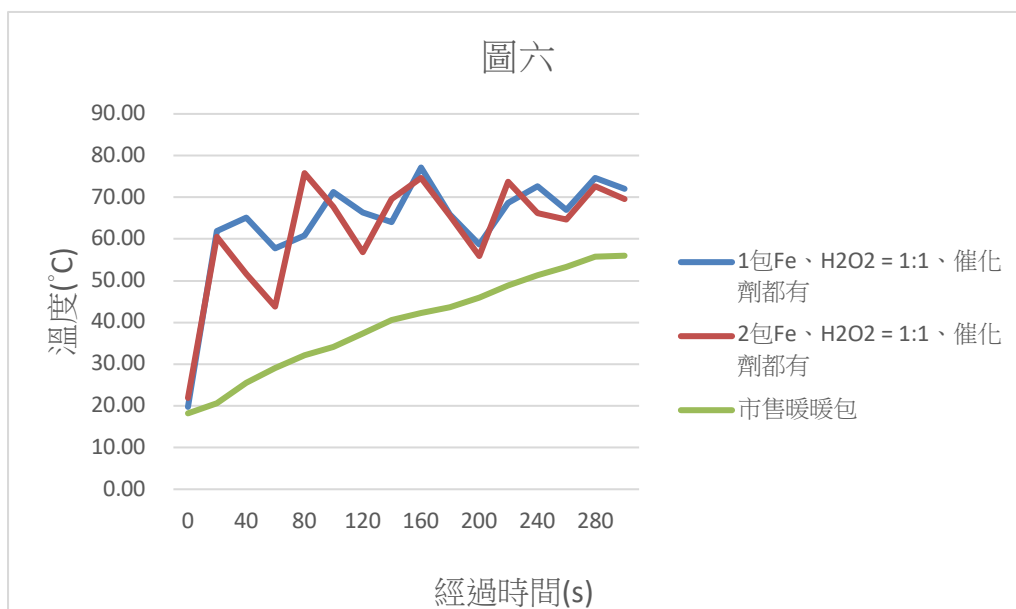


討論：

由圖五可知，兩包脫氧劑在雙氧水濃度 1 : 1 的溫度上升明顯比雙氧水濃度 1 : 4 高，符合勒沙特列原理，當濃度愈高時，反應速率也愈快。

#### 4. 比較自製暖暖包與市售暖暖包的差異。

圖六：自製暖暖包與市售暖暖包比較



討論：

由圖六可知，市售暖暖包的溫度是漸漸上升的，而自製暖暖包因為每分鐘加入雙氧水，導致溫度上下起伏不定。

## 五、結論與生活應用

- (一)、一包脫氧劑的溫度保持效果比兩包穩定，但上升速率比兩包略慢。
- (二)、碳粉的催化效果比食鹽好，食鹽催化劑反應到最後效果比沒加催化劑更差。
- (三)、跟圖二比較時，兩包脫氧劑的升溫效果較差。
- (四)、當脫氧劑質量固定時，雙氧水的濃度較高，溫度也上升較高，且反應速率也較快。
- (五)、雙氧水與水的比例 1 : 1 的效果較 1 : 4 好許多，比例 1 : 1 較適合暖暖包。
- (六)、跟市售暖暖包的數據比較，兩包脫氧劑的數值較接近。
- (七)、本研究發現：  
脫氧劑搭配雙氧水濃度 1 : 1，催化劑只有碳粉，溫度上升最高，一包脫氧劑較為溫度起伏較兩包脫氧劑穩定。
- (八)、未來展望：  
若有機會進一步研究，希望能將自製暖暖包中的雙氧水部份省略，以符合市售暖暖包。

## 參考資料

- (一)、生活裡的科學取自· <https://www.youtube.com/watch?v=SDJDe5hdKMQ>
- (二)、熱不離手~「暖暖包」·中華民國第 56 屆中小學科學展覽會 作品說明書
- (三)、不可能的暖咖效應·中華民國第 57 屆中小學科學展覽會 作品說明書
- (四)、熱化學之極致—暖暖包·中華民國第四十五屆中小學科學展覽會作品說明書
- (五)、[超詳解]令人霧煞煞的脫氧劑與乾燥劑取自  
·<https://www.heybaker.com/blog/posts/deoxidizeranddesiccant>