

2025 年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

■國中組 ☐普高組 ☐技高組 成果報告格式

題目名稱： 久酒不久

一、摘要

在我們學校也有相當多相關課程，我們希望能夠藉由酒精的釀造了解生質能，我們利用學會的釀酒技術探討酒精的釀造。

首先我們要了解傳統小米酒的製作方法是否可以有效的製作酒精我們發現經由糯小米及酒麴確實能夠有效製備酒精。接著我們探討不同米種與製酒的關係，含支鏈比例高的澱粉較適合製作酒精。在探討酒麴用量與製備酒精的關係，我們發現酒麴越多產酒速率越快。也發現當酒麴量越多時會影響口感，為了讓此製程盡量減少廢棄物的產生，我們希望將釀酒的酒渣做有更多機會我們不建議使用過多的酒麴。而在米的顆粒大小與反應時間及反應速率方面，我們發現米的顆粒小反應速率比較快，也會比較快達到反應的最大濃度。在探討釀造的酒精經過多次蒸餾後，酒精的濃度變化與總產率相關問題，我們發現在多次蒸餾確實可以讓酒精濃度變高，但是由於使用設備與環境的限制，我們發現蒸餾次數越多酒精總產量就會越少。最後我們模擬引擎爆炸的現象，看看我們製作出來的酒是否可以有效產生氣爆，我們發現在三次蒸餾的酒中前 0~40mL 及 41~80mL 都可以讓氣爆發生。

我們利用釀酒產生的生質酒精，這樣製作出來的酒精確實可以當成酒精槍的燃料，也就是可以讓酒精槍的養樂多瓶產生運動的動力。

二、探究題目與動機

我們學校自然科老師幫我們上能源相關課程，有一次教授告訴我們：在「巴西」這個國家很多汽車使用生質酒精當燃料，他們的酒精是用甘蔗釀酒提煉出來的，**不會產生額外的二**

氧化碳。上網搜尋相關資料後我們發現，**不只是甘蔗可以提煉生質酒精**，大多數含有澱粉的植物只要經過適當的處理也可以提煉生質酒精。我們自然老師在夏日樂學時也提到宜蘭原住民在慶典時會使用相當多小米酒，釀製小米酒是相當重要的傳統文化，決定做小米酒，做出屬於我們的「生質酒精」。

三、探究目的與假設

- 一、探討傳統小米酒的釀製方法釀酒對於釀造酒精濃度及一次蒸餾後酒精濃度的影響。
- 二、探討不同米種釀酒對於釀造酒精濃度及一次蒸餾後酒精濃度的影響。
- 三、探討不同麴菌用量對小米酒釀酒對於釀造酒精濃度及一次蒸餾後酒精濃度的影響。
- 四、探討不同顆粒大小對小米酒釀酒對於釀造酒精濃度及一次蒸餾後酒精濃度的影響。
- 五、探討多次蒸餾法對於釀造酒精其酒精濃度的影響。
- 六、探討酒精濃度對酒精槍發射成功率的影響。

四、探究方法與驗證步驟

- 一、探討傳統小米酒的釀製方法釀酒對於釀造酒精濃度及一次蒸餾後酒精濃度的影響。
 - (一)將準備好的 300 公克糯小米用水清洗，後浸泡 3 個小時。
 - (二)將浸泡好的糯小米加入 300 公克水後放入電鍋，照正常程序蒸好了再攤開放涼。
 - (三)將酒麴 4g 碾碎磨粉，攪拌均勻。
 - (四)等到糯小米的溫度 30-35°C 時，加入 600mL 的降溫開水。
 - (五)用已消毒的封口布蓋住瓶口，外用橡皮筋輕套，注意保持溫度約為 30°C。
 - (六)放置於陰涼無日照處、7 天後取出原液紀錄酒精濃度。
 - (七)再利用蒸餾桶一次蒸餾(水溫維持 95°C 以下)後紀錄每蒸餾出 40mL 酒精濃度。

二、探討不同米種釀酒對於釀造酒精濃度及一次蒸餾後酒精濃度的影響。

(重複步驟(一)~(七)只是把米改成白米、長糯米、圓糯米、小米

三、探討不同麴菌用量對小米酒釀酒對於釀造酒精濃度及一次蒸餾後酒精濃度的影響。

重複步驟(一)~(七)只是把酒麴用量改成 4g、6g、8g、10g

四、探討不同糯小米的顆粒大小及不同時間對小米酒釀酒對於釀造酒精濃度的影響。

重複步驟(一)~(七)只是先把煮熟後的糯小米放果汁機內攪拌 5 分鐘內再加入酒麴發酵。

五、探討多次蒸餾法於釀造酒精其酒精濃度的影響。

將酒精進行一次、二次、三次蒸餾

六、探討酒精濃度對酒精槍發射成功率的影響。

(一)將準備好的 95% 的酒精利用滴管取 2 滴滴入酒精槍的養樂多瓶中。

(二)將抹布浸泡於 50~60°C 的熱水中，利用熱抹布包覆養樂多瓶 20 秒。

(三)將酒精槍擊發看看酒精將是否具有將養樂多瓶發射出去。

(四)重複共 5 次看看是否可以將養樂多瓶發射出去。

(五)重複步驟(一)~(四)只是將酒精濃度改成 92、89、86、83、80、77、74。

(六)改成製作出來的 87% 及 78% 看看是否可以將養樂多瓶發射出去。

五、結論與生活應用

一、探討傳統小米酒的釀製方法釀酒對於釀造酒精濃度及一次蒸餾後酒精濃度的影響。

釀造酒精酒精濃度	27.3V%
----------	--------

表一 傳統小米酒一次蒸餾後酒精濃度的影響				
蒸餾次序	蒸餾體積(mL)	酒精濃度(%)	酒精量(mL)	累積產量(mL)
1	40	56	22.4	22.4
2	40	52	20.8	43.2
3	40	50	20.0	63.2
4	40	42	16.8	80.0
5	40	34	13.6	93.6
6	40	28	11.2	104.8
7	15	10	1.5	106.3

(一)我們發現利用傳統小米酒的釀造法可以製造釀造酒的酒精濃度高達 27.3V%。

(二)將我們釀造出來的酒經過一次蒸餾(每 40mL 收集一瓶，共收集 7 瓶)，我們發現第 1 瓶其酒精濃度越高(56V%)，在第 7 瓶時只收集到蒸餾酒 15mL 就無法收集。

(三)釀造出來的酒經過一次蒸餾，最後酒精累積產量為 106.3mL。

二、探討不同米種釀酒對於釀造酒精濃度及一次蒸餾後酒精濃度的影響。

表二 不同米種對於釀造酒精濃度的影響	
米種	釀造酒精濃度
糯小米	27.3%
長糯米	26.4%
圓糯米	25.8%
小米	18.6%
白米	19.7%

(一)探討不同米種釀酒對於釀造出來酒精濃度的影響，我們發現酒精濃度由大到小依序為糯小米>長糯米>圓糯米>白米>小米。

(二)探討不同米種釀酒對於一次蒸餾後的影響，在收集蒸餾次序為第 1 瓶酒的酒精濃度五種米差異不大但累積總產量結果順序與直接釀造出來的酒精濃度結果相同。

三、探討不同麴菌用量釀酒對於釀造酒精濃度及一次蒸餾後酒精濃度的影響。

表三 不同麴菌用量對於釀造酒精濃度的影響					
酒麴用量(g)	2	4	6	8	10
酒精濃度(%)	22.4	27.3	27.5	27.4	27.3

(一)探討麴菌用量釀酒對於釀造出來酒精濃度的影響，我們發現酒麴用量只要超過 4g 所產生的酒精濃度幾乎相等，且都比 2g 的酒精濃度高。

(二)探討麴菌用量釀酒對於一次蒸餾後的影響，在收集酒精的累積總產量相較總數只要超過 4g 產生的酒精濃度幾乎相等，且都比 2g 收集酒精的累積總產量高，其結果也與直接釀造出來酒精濃度相同。

四、探討不同糯小米的顆粒大小及不同時間釀酒對於釀造酒精濃度的影響。

(一)探討糯小米在不同的顆粒大小及不同時間對於釀造出來酒精濃度的影響，我們發現酒精濃度顆粒小者較 7 天的濃度都高於顆粒大者，且幾乎比顆粒大者早一天達到相近濃度。

五、探討多次蒸餾法對於釀造酒精濃度的影響。

表四 不同時間對於釀造酒精濃度的影響(未用果汁機攪拌) ¹⁾								表五 不同時間對於釀造酒精濃度的影響(用果汁機攪拌) ¹⁾							
天數 ¹⁾	1 ²⁾	2 ²⁾	3 ²⁾	4 ²⁾	5 ²⁾	6 ²⁾	7 ²⁾	天數 ¹⁾	1 ²⁾	2 ²⁾	3 ²⁾	4 ²⁾	5 ²⁾	6 ²⁾	7 ²⁾
酒精濃度(%) ²⁾	3.2 ²⁾	6.8 ²⁾	12.3 ²⁾	16.9 ²⁾	20.5 ²⁾	24.2 ²⁾	27.3 ²⁾	酒精濃度(%) ²⁾	6.7 ²⁾	12.4 ²⁾	16.3 ²⁾	19.9 ²⁾	23.2 ²⁾	27.5 ²⁾	27.5 ²⁾
釀造酒精酒精濃度 ²⁾								27.3V% ²⁾							

表六 一次蒸餾於釀造酒精濃度的影響 ¹⁾					表七 二次蒸餾於釀造酒精濃度的影響 ¹⁾				
蒸餾次序 ¹⁾	蒸餾體積(mL) ²⁾	酒精濃度(%) ²⁾	酒精量(mL) ²⁾	累積產量(mL) ²⁾	蒸餾次序 ¹⁾	蒸餾體積(mL) ²⁾	酒精濃度(%) ²⁾	酒精量(mL) ²⁾	累積產量(mL) ²⁾
1 ²⁾	40 ²⁾	56 ²⁾	22.4 ²⁾	22.4 ²⁾	1 ²⁾	40 ²⁾	72 ²⁾	28.8 ²⁾	28.8 ²⁾
2 ²⁾	40 ²⁾	52 ²⁾	20.8 ²⁾	43.2 ²⁾	2 ²⁾	40 ²⁾	70 ²⁾	28.0 ²⁾	56.8 ²⁾
3 ²⁾	40 ²⁾	50 ²⁾	20.0 ²⁾	63.2 ²⁾	3 ²⁾	40 ²⁾	51 ²⁾	20.4 ²⁾	77.2 ²⁾
4 ²⁾	40 ²⁾	42 ²⁾	16.8 ²⁾	80.0 ²⁾	4 ²⁾	30 ²⁾	14 ²⁾	4.5 ²⁾	81.7 ²⁾
5 ²⁾	40 ²⁾	34 ²⁾	13.6 ²⁾	93.6 ²⁾					
6 ²⁾	40 ²⁾	28 ²⁾	11.2 ²⁾	104.8 ²⁾					
7 ²⁾	15 ²⁾	10 ²⁾	1.5 ²⁾	106.3 ²⁾					

表八 三次蒸餾於釀造酒精濃度的影響 ¹⁾				
蒸餾次序 ¹⁾	蒸餾體積(mL) ²⁾	酒精濃度(%) ²⁾	酒精量(mL) ²⁾	累積產量(mL) ²⁾
1 ²⁾	40 ²⁾	87 ²⁾	34.8 ²⁾	34.8 ²⁾
2 ²⁾	40 ²⁾	78 ²⁾	31.2 ²⁾	66.0 ²⁾
3 ²⁾	26 ²⁾	35 ²⁾	9.1 ²⁾	75.1 ²⁾

(一)探討多次蒸餾法對於釀造出來酒精濃度酒精濃度的影響，我們發現當蒸餾越多次，蒸餾的酒精的總累積產量卻越少。

六、探討酒精濃度對酒精槍發射成功率的影響。

市面酒精 ¹⁾									自製酒精 ¹⁾		
酒精濃度% ²⁾	95 ²⁾	92 ²⁾	89 ²⁾	86 ²⁾	83 ²⁾	80 ²⁾	77 ²⁾	74 ²⁾	酒精濃度% ²⁾	87 ²⁾	78 ²⁾
成功次數 ²⁾	5 ²⁾	5 ²⁾	5 ²⁾	4 ²⁾	2 ²⁾	2 ²⁾	1 ²⁾	0 ²⁾	成功次數 ²⁾	4 ²⁾	2 ²⁾
成功率% ²⁾	100 ²⁾	100 ²⁾	100 ²⁾	80 ²⁾	40 ²⁾	40 ²⁾	20 ²⁾	0 ²⁾	成功率% ²⁾	80 ²⁾	40 ²⁾

小結

(一) 探討酒精濃度對酒精槍發射成功次數影響，我們發現市售酒精酒精濃度越高，濃度 86%效果變差 74%以下就完成沒有無法發射。

一、由實驗一我們發現利用傳統方式將糯小米加入酵素是可以製造酒，但是濃度在第七天

時只能達到 27.3V%，同時我們也發現酒精的沸點約 80°C，但是所製造的酒是混和物
所以有變動。

二、由實驗二結果發現糯小米吸水率較一般食用米佳，這原因為支鏈澱粉含較高吸水程度
越好，較有利於酵素作用。

三、由實驗三結果發現加入麴菌量超過 4g 濃度在第 7 天時酒精濃度大多維持在 27 V%，
可見在 300g 糯小米及 600g 水的環境加入 4g 以上的酒麴，反應只要 7 天就可以達
到酒麴可以反應的最高酒精濃度。

四、由實驗五我們發現糯小米顆粒越小產生酒精的速度越快。

五、由實驗五我們發現蒸餾越多次最後酒精的所有總累積產量卻越少，主要是液化酒精蒸
氣時會有一部份的酒精蒸氣在加熱時尚未液化而逸失在外界，因次每蒸餾一次都會逸
失酒精蒸氣，所以當蒸餾越多次雖然酒精濃度會提高，但也會逸失越多原本的酒精，
使得所收集的酒精總累積產量才會降低。

一、我們發現利用澱粉製作酒精是可行的且使用支鏈澱粉含較高的米種用來製作酒精。

二、麴菌是一種酵素，就化學反應的原理加入催化劑可以增加反應的速率，在此次實驗的
環境下，加入麴菌 4g 以上就可以在 7 天達到酒精濃度最大值。加入過多會導致酒變
苦，除了可以讓酒的口味更佳外，也能減少廢棄物。

三、將糯小米打成類似粥的狀態可以產生酒精的速度越快。

參考資料

1、跟著排灣族阿嬤學，傳統小米酒

[跟著排灣族阿嬤學，傳統小米酒. 特地來到台東縣金峰鄉新興部落的角舒努農舍，倚在大
武山的山旁，來跟排灣族阿嬤學小米… | by 劉源理 Joshua LIU | Medium](#)

註：

1. 報告總頁數以 6 頁為上限。
2. 除摘要外，其餘各項皆可以用文字、手繪圖形或心智圖呈現。
3. 未使用本競賽官網提供「成果報告表單」格式投稿，**將不予審查**。
4. 建議格式如下：
 - 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times New Roman
 - 字體：12pt 為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於 12pt，不得低於 10pt
 - 字體行距，以固定行高 20 點為原則
 - 表標題的排列方式為向表上方置中、對齊該表。圖標題的排列方式為向圖下方置中、對齊該圖