

中華民國第四十三屆中小學科學展覽會參展作品專輯

國小組

化學科

科別：化學科

組別：國小組

作品名稱：清者自清，濁者自濁

關鍵詞：甲醇、乙醇、溶液

編號：080203

學校名稱：

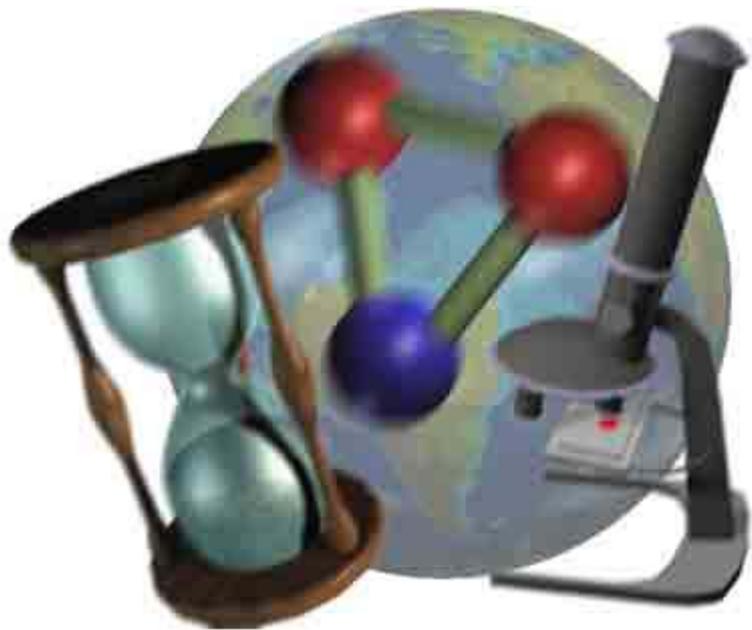
台北縣板橋市新埔國民小學

作者姓名：

潘思翰、黃智琪、簡翊珊、曾正婷

指導老師：

蔡漢緯、洪翠梅



摘要

中國人的飲食文化和『酒』有著相當大的關係，原本每瓶 20 元的米酒現在要花 130 元去買，未來加入世界貿易組織以後，則可能要 185 元，政府實在要多用心，以免消費者都買、賣私釀米酒，如果誤食了假米酒更是得不償失。

壹、研究動機

由於過年前，在報章雜誌、新聞上看到有人喝酒中毒、失明、死亡，心想為什麼會這樣呢？原來一切都是『假米酒』惹的禍，所以我們想知道假米酒的成份到底是什麼？為什麼會令人中毒、失明、甚至死亡。

貳、研究目的

- 一、為什麼有人製造私釀(假)米酒？又為什麼有人去買賣私釀(假)米酒？
- 二、假米酒的成份到底是什麼呢？
- 三、讓大家知道如何分辨真、假米酒，不再受騙、受傷害。
- 四、製造簡易的檢測試劑、試紙，以供大家方便測試米酒。

參、研究設備及器材

- 一、甲醇、乙醇、市售米酒、私釀米酒。
- 二、各種蔬菜水果、果汁機、榨汁機。
- 三、杯子、量杯、各類燒杯、水果刀。
- 四、酒精燈、三角架、石棉網、濾紙。
- 五、計算機、溫度計、秤、冷開水。



肆、研究過程或方法

- 一、把過年前收集的資料及剪報分析、分類後，拜訪公賣局板橋所、並向行政院環保署求証，什麼是真酒？什麼是假酒？

結果：

	真 酒	假 酒
過程	一、蒸煮。二、液化 三、糖化。四、發酵 五、蒸餾。六、陳熟	工業用酒精直接加入 冷開水香料、攪拌而 成。
天數	15~20~28	調配好立刻上市
成本	約 8~12~20 元(每瓶 600cc)	3~4 元(每瓶 600cc)
成份	乙醇（食用酒精）	甲醇（工業用酒精）
市售	公賣局賣 130 元、私釀 30~40~50 元	





二、拜訪互助街『護誠藥局』，同學的父親林先生並帶回甲醇、乙醇，確定以安全的方式進行觀察。並記錄結果如下：

結果：

	乙醇	甲醇
原液	酒味較香,像是米酒	酒味較輕,但刺鼻
	摸起來冰涼涼的	摸起來冰涼,有小氣泡
加水	味道是米酒味	香蕉水的味道
	摸起來冰涼的	摸起來溫溫的



三、將濃度 20 % 的甲醇溶液和乙醇溶液加熱，同時計時、測溫，觀察並記錄結果如下：

結果：

隔水加熱

現象	乙醇溶液		甲醇溶液	
	時間	溫度	時間	溫度
	0	40	0	43
冒煙	15 分鐘	58.5	15 分鐘	67.5
冒泡	15 分鐘	58.5	15 分鐘	67.5
流動	40 分鐘	74	30 分鐘	81
沸騰	45 分鐘	80	42 分鐘	84

直接加熱

現象	乙醇溶液		甲醇溶液	
	時間	溫度	時間	溫度
	0	40	0	43
冒煙	3 分鐘	47	3 分鐘	52
冒泡	5 分鐘	52	4 分鐘	57
流動	7 分鐘	62	6 分鐘	70
沸騰	13 分鐘	85	11 分鐘	87



四、把調配成濃度 20 % 的甲醇溶液和乙醇溶液，各 40 c c，浸泡了日常生活中常食用的六種蔬菜、水果（切塊、泥狀）觀察並紀錄結果如下：

結果：

切塊第一組

	蒸餾水（乙醇）	蒸餾水（甲醇）	自來水（乙醇）	自來水（甲醇）
蕃茄	酒味重，黃黃的，不會黏在一起。	水混濁，多渣渣。	有酒味，黃黃的。	蕃茄味，水濁濁的，水面有殘渣。
紅蘿蔔	酒味淡，有一點紅蘿蔔的味道。	水混濁。	酒味和紅蘿蔔味道很平均，是黃色的。	香香的粉紅色。
青椒	酒味重，有點青綠色。	無味道，水混濁。	青椒味道比較重，酒味少。	青椒味重，無酒味，粉紅色，有少許氣泡。
洋蔥	酒味和洋蔥味道重，多部分浮起來。	水混濁。	洋蔥味重，有點黃。	洋蔥味重，有點混濁，紅紅的。
馬鈴薯	色澤像豆腐，酒味重。	無味，色澤像豆腐。	酒味少，有蕃薯粉的味道，咖啡色的，有氣泡。	味道較重，呈粉紅色的。
芹菜	深綠色，很重的酒味和芹菜味。	淺咖啡色。	有酒味，但不刺鼻。	芹菜味較重，酒味少，是米白色，有少許的氣泡。



切塊第二組

	蒸餾水（乙醇）	蒸餾水（甲醇）	自來水（乙醇）	自來水（甲醇）
蕃茄	完全乙醇的味道，水清清的，呈現黃綠色。	蕃茄味淡，水濁濁的，呈現淡白色。	有香香的蕃茄味，水清清的，纖維黃綠色。	蕃茄味重，水有點濁，皮呈現淡黃色。
紅蘿蔔	紅蘿蔔縮水，皮呈現黑色，水較清，橘色。	皮像蘋果皮，水較濁，橘黃色。	紅蘿蔔味淡，水淡橘色，皮像蘋果皮。	紅蘿蔔味重，水濁濁的，皮像蘋果皮。
青椒	青椒味淡，沒什麼味道，水較清，淡綠色。	無酒味水混濁，米白色的。	青椒味重，水很清澈，裡面有點咖啡色。	青椒味重，水濁濁，有些漂浮，有些沉澱。
洋蔥	水較清，有洋蔥味，無酒味，金黃色。	水較濁，無酒味洋蔥味重，洋蔥變黑。	洋蔥味重，有點縮水，洋蔥清淡，水清澈。	洋蔥味淡，顏色深，水混濁。
馬鈴薯	很重的酒味，馬鈴薯像豆腐的顏色，水較清。	很重的馬鈴薯味像巧克力，水較濁。	沒有酒味，水很清澈，咖啡色的，縮水了。	沒有酒味，水混濁，水咖啡色，馬鈴薯較大。
芹菜	芹菜、酒味重，葉子淡綠色，水是青蘋果色	有茶葉味，葉子顏色和原來一樣，水淡橘色。	酒味和芹菜味重會浮起來，水清澈。	芹菜味重，水較混濁，漂浮在水面。



泥狀第一組

	蒸餾水(乙醇)	蒸餾水(甲醇)	自來水(乙醇)	自來水(甲醇)
蕃茄	會沉澱，上層水清澈。	水較混濁，無味。	甜甜的蕃茄味，但是較淡，透紅，多殘渣，氣泡少。	有蕃茄味，感覺甜甜的，是黃色，多殘渣和氣泡。
紅蘿蔔	透明、沉澱。	水混濁。	紅蘿蔔味道重，渾橘色，纖維較少。	有菜味，渾橘色，纖維較多，紅蘿蔔味重。
青椒	酒味濃。	沉澱。	青椒味重，墨綠色，細的氣泡少。	米酒味少，有青椒味，鮮綠色，有細的氣泡。
洋蔥	酒味濃。	水混濁。	洋蔥味重，黃綠色，細的氣泡少。	米酒、洋蔥味重，透綠，多氣泡。
馬鈴薯	氣泡少。	氣泡少。	炸薯條味，咖啡色，濁濁的，氣泡少。	炸薯條的味道，咖啡色，很多細的氣泡。
芹菜	酒味，水透明。	水透明，像有煮過的。	芹菜味少，淺綠色，纖維少。	芹菜味重，草綠色，纖維多。





泥狀第二組

	蒸餾水（乙醇）	蒸餾水（甲醇）	自來水（乙醇）	自來水（甲醇）
蕃茄	無酒味，甜甜的蕃茄味，沉澱在底部，水清澈。	蕃茄味淡，蕃茄沒有沉澱，水濁濁的。	甜甜的蕃茄味，無酒味，水黃的，浮起來。	蕃茄、甲醇味重，水是黃白色的。
紅蘿蔔	紅蘿蔔味淡，有漂浮有沉澱，纖維黏在一起。	紅蘿蔔味重，全漂浮在上方，纖維分開。	紅蘿蔔味重，橘色的，長長細細的。	紅蘿蔔味很重，深橘色，細細短短的。
青椒	全沉澱，青椒味淡，雜質少，顆粒小，青綠色。	有漂浮有沉澱，青椒味重，雜質多顆粒大。	青椒味淡，纖維多，水是青綠色的。	青椒味重，纖維較粗，水是墨綠色的。
洋蔥	蒜頭味重，洋蔥泥黏在一起，米白色的。	蒜頭味淡，洋蔥泥是散開的，紅紅的。	無酒味，洋蔥味重，水很清澈，洋蔥是透明的。	洋蔥味較淡，洋蔥變成塊狀，水很清澈，洋蔥較深。
馬鈴薯	有薯條味，淺咖啡色，纖維細長，水較少。	有蓮藕味，顏色呈現咖啡色，纖維肥短。	有酒味，水是清徹的，纖維沉到底部。	無酒味，水是混濁的，纖維較深，漂浮起來。
芹菜	有中藥味，葉子呈現枯黃色，水較少。	芹菜味重，葉子青綠色。	酒味和芹菜味重，水很清澈，纖維翠綠色。	有中藥味，水黃黃的，葉子是枯黃的。



五、把調配成濃度 20 % 的甲醇溶液、乙醇溶液、公賣局米酒和私釀米酒，分別用 40 c c 浸泡了日常生活中常食用的各種蔬菜、水果（榨汁、塊狀、泥狀）觀察並紀錄結果如下：

結果：

榨汁

	公賣局米酒	私釀米酒	甲醇溶液	乙醇溶液
蕃茄	有酒味蕃茄味，全部浮起，多氣泡，色澤清淡。	沒有酒味，有蕃茄味，全部浮起，氣泡少。色澤鮮豔，混濁。	有蕃茄味，全部浮起來，色澤混濁、鮮豔。	有蕃茄味，水清澈，暗淡，全部浮起來，氣泡少。
紅蘿蔔	只有酒味，全部沉澱，有少許的氣泡。	有酒味，全部沉澱，有少許氣泡。	味道無明顯差異，有的沉澱，纖維浮起，少氣泡。	有酒味，少許沉澱，多部分浮起來，多氣泡。
青椒	菜味和酒味平均，少許沉澱，多浮起來，多氣泡，水清澈。	無酒味，少許沉澱，多浮起，多氣泡。	甲醇味，全部浮起來，多氣泡。	青椒味重，全部浮起，多氣泡。
洋蔥	酒味和洋蔥味淡，全部浮起，水混濁。	沒酒味，水混濁，全部浮起。	甲醇味多，水混濁，全部浮起。	洋蔥味重，全部浮起，水清澈。
馬鈴薯	有酒味，全部沉澱，有氣泡。	沒酒味，有的沉澱，有的浮起，混濁，多氣泡。	沒酒味，水混濁，有沉澱，有浮起。	少許酒味，水清澈，有的沉澱，浮起。
芹菜	酒味和菜味很平均，水清澈，少許纖維浮起。	菜味重，水深綠，多沉澱。	芹菜味重，一半沉澱，一半浮起，水混濁。	少酒味，水清澈，氣泡少。



切塊

切塊	公賣局米酒	私釀米酒	甲醇溶液	乙醇溶液
山藥	清澈,全沉	清澈,全沉澱	混濁,全沉澱	清澈,全沉澱
	全變黑	全變黑	沒變,米白色	全變黑
紅蘿蔔	清澈,沉澱	清澈,沉澱	混濁,沉澱	清澈,沉澱
	清澈,沉澱	清澈,沉澱	混濁,發霉	混濁,發霉
馬鈴薯	清澈,沉澱	清澈,沉澱	混濁,懸浮	清澈,沉澱
	混濁深黑	混濁,深黑	混濁,米白色	混濁深黑
洋蔥	清澈,半浮半沉	清澈,半浮半沉	清澈,半浮半沉	清澈,半浮半沉
	清澈,米白色	清澈,米白色	混濁,淡淡的青色	混濁,淡淡的青色,發霉
檸檬	清澈,半浮半沉	清澈,半浮半沉	混濁,半浮半沉	清澈,半浮半沉
	清澈,水黃黃的	清澈,水黃黃的	清澈,發霉,水黃律色的	清澈,水黃黃的
蘆薈	清澈,飄浮淺綠色,沒沉澱,淺綠色,沉澱沒發霉	清澈,黃色,有些沉澱,有些飄浮黃黃的,沉澱沒發霉	混濁,土黃色,全部飄浮深綠色,飄浮較多,沉澱較少沒發霉	清澈全部浮起黃黃的,沉澱較多,飄浮較少

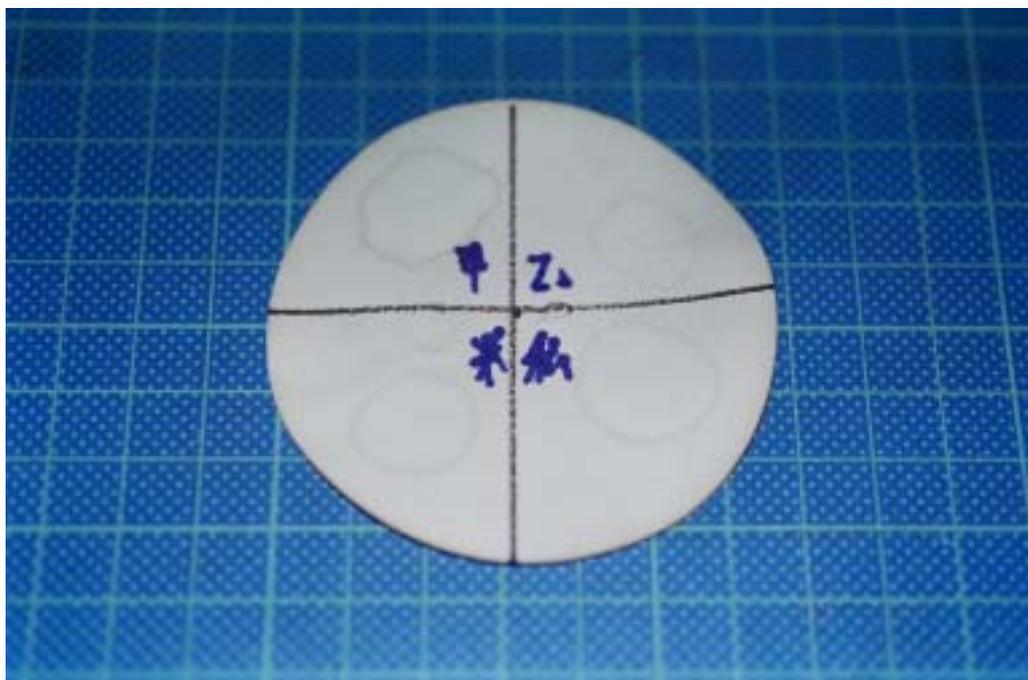
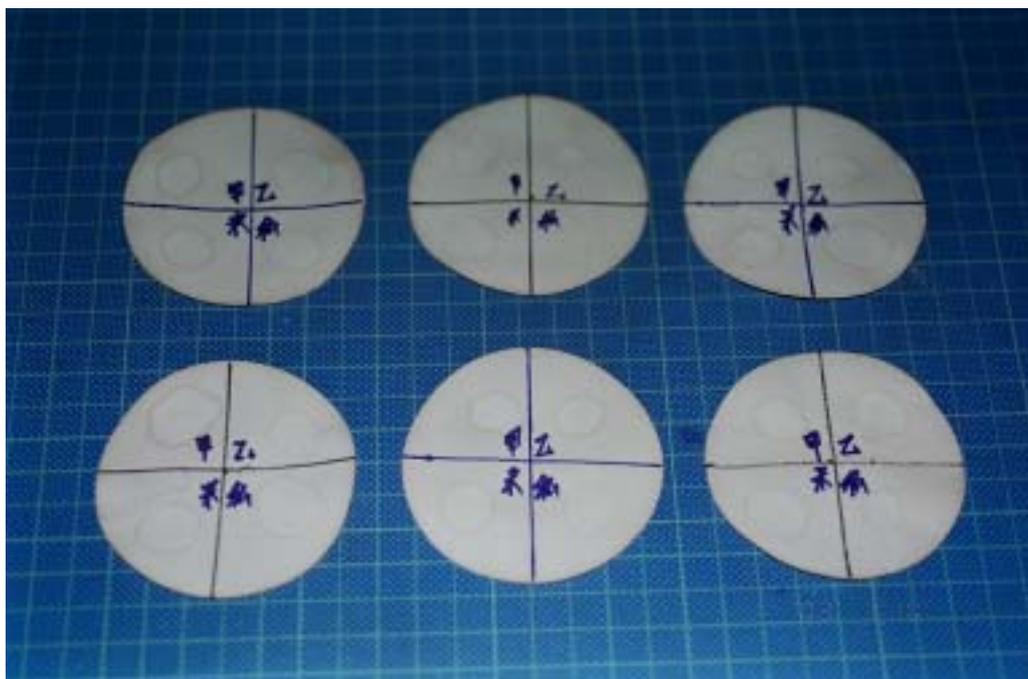
泥狀

泥狀種類	公賣局米酒	私釀米酒	甲醇溶液	乙醇溶液
紅蘿蔔	清澈,多纖維沉澱	清澈,多纖維沉澱	清澈,多纖維沉澱	清澈,多纖維沉澱
	沒有完全沉澱 發霉	完全沉澱,發霉	混濁,沉澱	完全沉澱,發霉
馬鈴薯	多泡,清澈,沉澱	多泡,清澈,沉澱	混濁,沉澱	清澈,沉澱
	混濁,沒有完全沉澱	混濁,完全沉澱	較清澈,沉澱	較清澈,完全沉澱
洋蔥	清澈,懸浮	清澈,懸浮	清澈,懸浮	清澈,懸浮
	沒有完全沉澱	紅色,沒有完全沉澱	紅色,沒有完全沉澱	沒有完全沉澱
檸檬	清澈,沉澱	清澈,沉澱	清澈,浮起	清澈,浮起
	清澈,沉澱	清澈,沉澱	清澈,浮起	清澈,浮起

泥狀種類	公賣局米酒	私釀米酒	甲醇溶液	乙醇溶液
紅蘿蔔	混濁	混濁	混濁	混濁
馬鈴薯	混濁沉澱	混濁沉澱	混濁沉澱	混濁沉澱
洋蔥	混濁	粉紅色	混濁	混濁
檸檬	混濁沉澱	混濁沉澱	混濁沉澱	混濁沉澱

六、把研究過程四、五結果中反應最明顯的山藥、馬鈴薯、洋蔥、芋頭榨出原汁，分別放入濾紙浸泡 10 秒鐘，取出濾紙後陰乾製成試紙。滴上等量的甲醇溶液、乙醇溶液、公賣局米酒和私釀米酒，觀察並記錄結果如下

結果：





伍、研究結果

- 一、 每瓶私釀米酒製造成本約為 8~12~20 元，而賣 30~40~50 元，比公賣局賣的便宜很多，是民眾購買的主要原因。
- 二、 米酒的種類分為：
 - 1.公賣局的公開販售米酒。 .含乙醇。
 - 2.私釀米酒（真米酒）。 ...含乙醇。
 - 3.私釀米酒（假米酒） ...含甲醇。
- 三、 把甲醇、乙醇加水稀釋時（約 20%濃度），發現甲醇溶液的溫度上升得很快，約為 43 ；而乙醇溶液較慢，溫度也較低，約 40 。
- 四、 把甲醇、乙醇溶液（約 20%濃度）加熱煮沸，發現甲醇溶液煮沸的溫度比乙醇溶液煮沸的溫度高：
 - （一）隔水加熱：甲醇溶液沸點約為 84 ，乙醇溶液沸點約為 80 。
 - （二）直接加熱：甲醇溶液沸點約為 87 ，乙醇溶液沸點約為 85 。
- 五、 乙醇溶液浸泡切塊的蔬菜水果時，有蔬果的米酒香；但浸泡甲醇溶液的則失去米酒香。
- 六、 乙醇溶液浸泡泥狀的蔬菜、水果，一陣子後會很清澈，但浸泡甲醇溶液的則混濁不堪。
- 七、 乙醇溶液浸泡切塊的蔬菜、水果，一陣子後會有脫水現象且顆粒變小，而浸泡甲醇溶液的則沒有。
- 八、 乙醇溶液浸泡泥狀的蔬菜、水果，一陣子後會聚在一起；而浸泡甲醇溶液的則是會散開、而且爛爛的很噁心。

- 九、 經過長期實驗觀察後發現馬鈴薯、芋頭、山藥在浸泡稻香米酒、私釀米酒、乙醇溶液、甲醇溶液後，浸泡甲醇溶液有明顯不同的反應：變色慢、白混濁、浸泡物不會脫水變小。
- 十、 我們發現洋蔥在浸泡稻香米酒、私釀米酒、乙醇溶液、甲醇溶液後，浸泡甲醇溶液有明顯不同的反應：變紅色、白混濁、浸泡物不會脫水變小。
- 十一、 我們發現：馬鈴薯、芋頭、山藥、洋蔥浸泡在稻香米酒、私釀米酒、乙醇溶液和甲醇溶液中放入冰箱(約為 14)，在甲醇溶液中只有山藥第一天有明顯不同的反應，而芋頭到第二天才有明顯不同的反應，馬鈴薯則在第三天才有明顯不同的反應。洋蔥卻到第五天還沒有任何反應。
- 十二、 我們自製的馬鈴薯試紙，滴上等量的甲醇溶液、乙醇溶液、公賣局米酒和私釀米酒後：滴上甲醇溶液的擴散輪廓不規則，而且較小。
- 十三、 我們自製的洋蔥試紙，滴上等量的甲醇溶液、乙醇溶液、公賣局米酒和私釀米酒後：滴上甲醇溶液的輪廓顏色較深。
- 十四、 實驗觀察後發現太白粉、中筋麵粉、蕃薯粉、地瓜粉、麵粉、樹薯、白飯浸泡在稻香米酒、私釀米酒、乙醇溶液和甲醇溶液後：浸泡在甲醇溶液中的，只有中筋麵粉呈白渾濁現象。
- 十五、 實驗發現紅茶、綠茶、翠玉茶、烏龍茶、龍井茶、東方美人茶、四季春茶、金萱茶、包種茶呈白渾濁現象。浸泡在稻香米酒、私釀米酒、乙醇溶液和甲醇溶液後：浸泡在甲醇溶液中的，只有包種茶呈渾濁現象。



陸、討論

- 一、市面上的甲醇都是淡粉紅色的，經過拜訪業者並向上游廠商詢問後知道：「是為方便人民分辨才加上去的」，那麼假酒中的甲醇，是否為商人事先蒸餾過？或有不法商人供應透明的甲醇？我們是否也該蒸餾看看再實驗？但酒精濃度怎麼測呢？
- 二、消費者的心態總是依便利性及價格為主要考量，但如何養成正確的消費觀念（不買賣私釀米酒）才是防範誤食假米酒的根本方法。
- 三、米酒送到公賣局檢驗，一週後只得知含有甲醇或乙醇；本組的實驗目的在於自家就能檢測，而且人人能做。（重複實驗進行中）
- 四、我們自製試紙時，雖然是浸泡蔬果榨的原汁，但是否可以再提高原汁的濃度，以便試紙較容易觀察結果。（重複實驗進行中）
- 五、我們自製的試紙是否也有使用期限呢？（重複實驗進行中）
- 六、我們自製的芋頭試紙，對甲醇溶液無明顯反應，所以可能不適合用來檢測米酒（重複實驗進行中）。
- 七、山藥因無法榨汁，所以無法製成試紙。
- 八、實驗觀察後發現太白粉、中筋麵粉、蕃薯粉、麵粉、樹薯、白飯浸泡在稻香米酒、私釀米酒、乙醇溶液和甲醇溶液後：浸泡在甲醇溶液中的，只有中筋麵粉有明顯不同的反應。
- 九、我們用藍莓果醬、巧克力醬、醬油、花生醬、奶油、白醋、烏醋、葵花油浸泡在稻香米酒、私釀米酒、乙醇溶液和甲醇溶液後無任何反應。

柒、結論

- 一. 中國人的生活和酒有相當大的關係，任何場合都有「酒」的文化。在飲食中烹調更離不開酒。
- 二. 食用酒的主要成份是乙醇，又稱食用酒精。米酒的濃度約為 19.5 %的酒精濃度。
- 三. 去年的「假米酒」事件，主要的兇手是 甲醇，又稱工業用酒精。誤食後會呼吸急促、頭暈、嘔吐、視力模糊、失明、意識不清、腦部受損、神經病變 等。
- 四. 誤食假米酒的民間急救偏方：大量喝水、牛奶、甚至有人以為再喝高粱酒可免中毒，結果延誤送醫，差點喪失生命，所以應快速送醫才好。
- 五. 經過本班同學向親友、鄰居訪問的結果發現：很多人有自己私釀米酒或購買私釀米酒的經驗，看起來似乎很普遍，我們家也都買過。
- 六. 私釀米酒不等於含甲醇的假酒，但私釀米酒如果拿來賣，則違反菸酒法。
- 七. 以往米酒 21 元，現在的自調米酒 80 元，稻香米酒 130 元，料理米酒 20 度的 48 元，40 度的 65 元，加入世界貿易組織（WTO）後可能為 185 元，難怪會有私釀米酒的存在，政府不得不重視。
- 八. 私釀米酒（真酒）成本為 8~12~20 元，而假米酒（含甲醇）成本約為 3~4 元，難怪有不法商人做假酒賺暴利。
- 九. 私釀米酒（真酒）釀造日期為 15~20~28 天，而假米酒只要將甲醇、香料和水調合後即可上市，難怪有不法商人為省時間做假酒。
- 十. 不管是隔水加熱或是直接加熱，發現甲醇溶液上升的溫度都比乙醇溶液高、時間也較快。
- 十一. 乙醇溶液在空氣中揮發較快，而甲醇溶液則很慢。
- 十二. 購買米酒時最好看清楚包裝是否完整，米酒是否清澈、清香，而且是有品牌的才好，以免上當，花錢又傷身體。
- 十三. 米酒開瓶後，如果只有米酒香，那可能是真酒，若有刺鼻的味道，則可能是假酒。

十四. 經過長期實驗觀察後發現：馬鈴薯、芋頭、山藥、洋蔥浸泡在稻香米酒、私釀米酒、乙醇溶液和甲醇溶液中，結果只有在甲醇溶液中有明顯不同的反應。

十五. 經過長期實驗觀察後發現：馬鈴薯、芋頭、山藥、洋蔥浸泡在稻香米酒、私釀米酒、乙醇溶液和甲醇溶液中，放入冰箱(約為 14)，結果山藥不受溫度的影響，而芋頭、馬鈴薯的反應變慢，洋蔥受溫度的影響最大。

十五. 我們自製的馬鈴薯試紙，滴上甲醇溶液的擴散輪廓有明顯差異。

十六. 我們自製的洋蔥試紙，滴上甲醇溶液的顏色變化有明顯差異。



捌、參考資料及其它

- 一.五上道德健康：喝酒不開車。(康軒版)
- 二.五上數學：(一)容量。(南一版)
- 三.三上鄉土教材：家鄉的產物。(台北縣政府版)
- 四.三上自然：溫度與保溫。(康軒版)
- 五.三上自然：植物的根、莖、葉。(康軒版)
- 六.五下數學：重量。(南一版)
- 七.五下鄉土教材：本縣產業展覽會。(台北縣政府版)
- 八.電話訪問行政院環保署，並索取傳真資料。
- 九.拿米酒到板橋公賣局配售中心檢測。
- 十.收集各家報紙有關假米酒事件之報導。

評語

- 1 主題及材料極為鄉土。
- 2 觀察入微，惜在實用性及精準度上仍有加強之空間。