

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：「酒」出催化力

一、摘要

本研究旨在探討二氧化錳於催化雙氧水分解反應後，經不同濃度酒精浸泡後之催化能力變化。二氧化錳屬於重金屬，若未妥善處理易造成環境污染，若能有效回收並維持其催化活性，將有助於資源永續利用與污染減少。實驗中，我們將使用過的二氧化錳分別浸泡於 95%、75%、55%濃度酒精及純水中，乾燥後再次進行催化反應，藉由反應所產生氧氣的體積與時間作為催化效率指標，並結合質量流失評估其使用效益。結果顯示，經 55%酒精處理後之二氧化錳具最佳催化表現，其反應時間最短，推測經 55%-95%濃度酒精浸泡時，55%濃度最能延緩其活性下降，而剩餘濃度的區間則須再做實驗驗證。綜合分析，本研究不僅驗證酒精對二氧化錳的催化力具正面影響，亦提供實驗室中催化劑回收再利用之可行策略。

二、探究題目與動機

上學期的化學探究與實作課程中，我們探究了反覆使用催化劑是否對催化劑(二氧化錳)本身造成影響，並加以延伸，將二氧化錳浸泡 95%酒精，確認能否使其催化能力復原。但由於時間因素，僅一組實驗數據無法支持這一理論，因此，我們決定利用下學期的自主學習時間探究酒精對反覆催化二氧化錳的影響。再加上二氧化錳是重金屬，不經過處理恐造成嚴重水汙染，以及水資源在處理過程中的浪費問題。若我們能夠找出最佳濃度酒精，這樣一來，便能減少二氧化錳的浪費與污染。

三、探究目的與假設

目的:

建立標準二氧化錳回收流程，探討二氧化錳經 95%與 75%、55%三種濃度酒精處理後，催化雙氧水的效率

假設:

(一)酒精能使二氧化錳保持原先催化效果

(二)酒精濃度越濃，二氧化錳的催化力越接近原本狀態

四、探究方法與驗證步驟

(一) 研究器材與藥品:



水盆兩個



吸濾瓶兩個

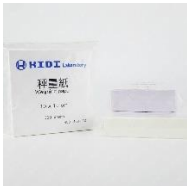


薊頭漏斗

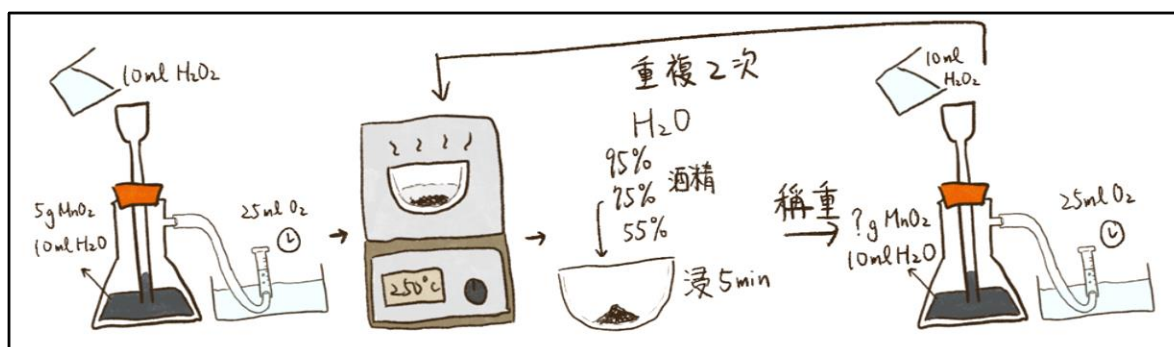
薊頭漏斗兩個



橡皮塞兩個

			
橡皮管兩個	電子秤一台	秤量紙一盒	刮勺兩隻
			
量筒四個	燒杯四個	加熱版兩台	蒸發皿四個
			
試管夾兩個	攪拌棒一隻	二氧化錳一罐	20%雙氧水一瓶
			
95%酒精一瓶			

(二)實驗方法:



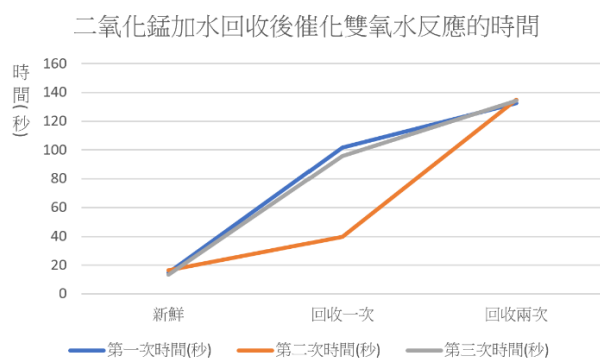
▲【圖 1】二氧化錳活性恢復實驗流程圖

(三)實驗結果

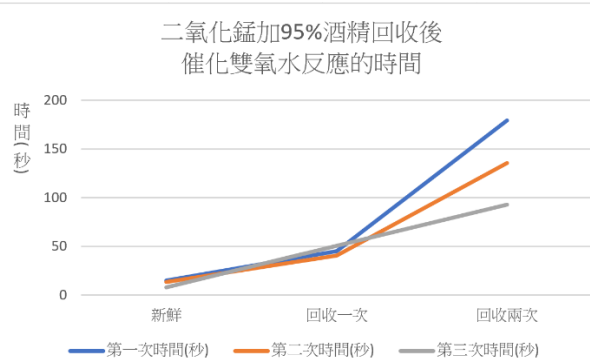
1.二氧化錳回收次數與催化力的比較

經參考資料發現，二氧化錳在催化雙氧水產生氧氣的反應後會變質，錳價數會由+4降為+2。

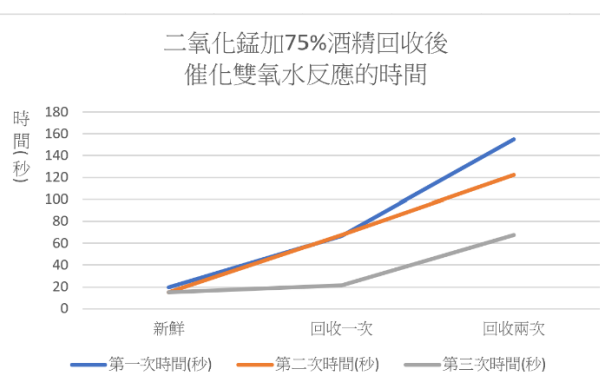
實驗結果顯示，二氧化錳回收次數越高，它催化使雙氧水產生一定程度氧氣的時間越久，因此說明，二氧化錳經重複使用後催化力會下降。



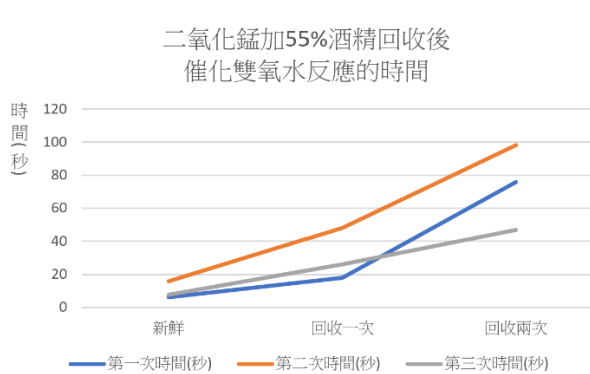
▲【圖 2】加水回收後的反應時間折線圖



▲【圖 3】加 95%酒精回收後的反應時間折線圖

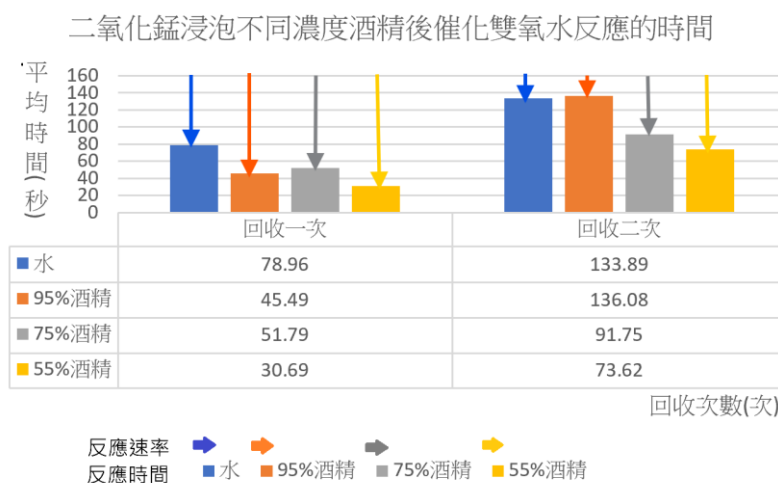


▲【圖 4】加 75%酒精回收後的反應時間折線圖



▲【圖 5】加 55%酒精回收後的反應時間折線圖

我們將以上數據取平均，做成以下長條圖。可以發現，浸泡酒精的二氧化錳使反應時間較短，且其中，浸泡 55%酒精的組別反應時間最短。



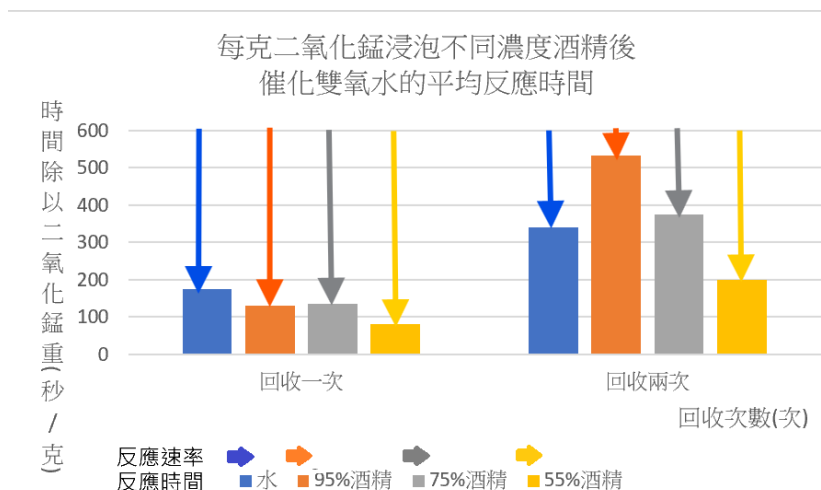
▲【圖 6】浸泡不同濃度回收後的反應時間與速率圖

2. 二氧化錳的質量流失

在實驗中，我們每回收一次二氧化錳，便會秤其重量。為了排除二氧化錳的質量不同對實驗造成的影響，我們在從吸濾瓶中取出二氧化錳時會加入少許水搖晃多次，使二氧化

錳均勻混和在水中，儘管如此，經多次回收的二氧化錳其質量仍與最初不同，因此我們以反應時間除以二氧化錳克數，找出每單位二氧化錳催化雙氧水的時間。

由圖表可知，浸泡 95%與 75%的酒精後，反應時間對每單位二氧化錳沒有明顯下降，但浸泡 55%酒精則有下降的趨勢，因此我們推測，不一定是酒精濃度越濃，二氧化錳催化力越接近原本，而是有特定濃度的酒精，能減緩二氧化錳價數的改變。



▲【圖 7】每克二氧化錳浸泡不同濃度回收後的反應時間與速率圖

3.總結

- (一)二氧化錳經過多次催化及再烘乾後催化能力會下降，且浸泡酒精能使催化力恢復。
- (二)使二氧化錳減緩變質的酒精濃度不一定是最濃，以 55%的濃度最佳。

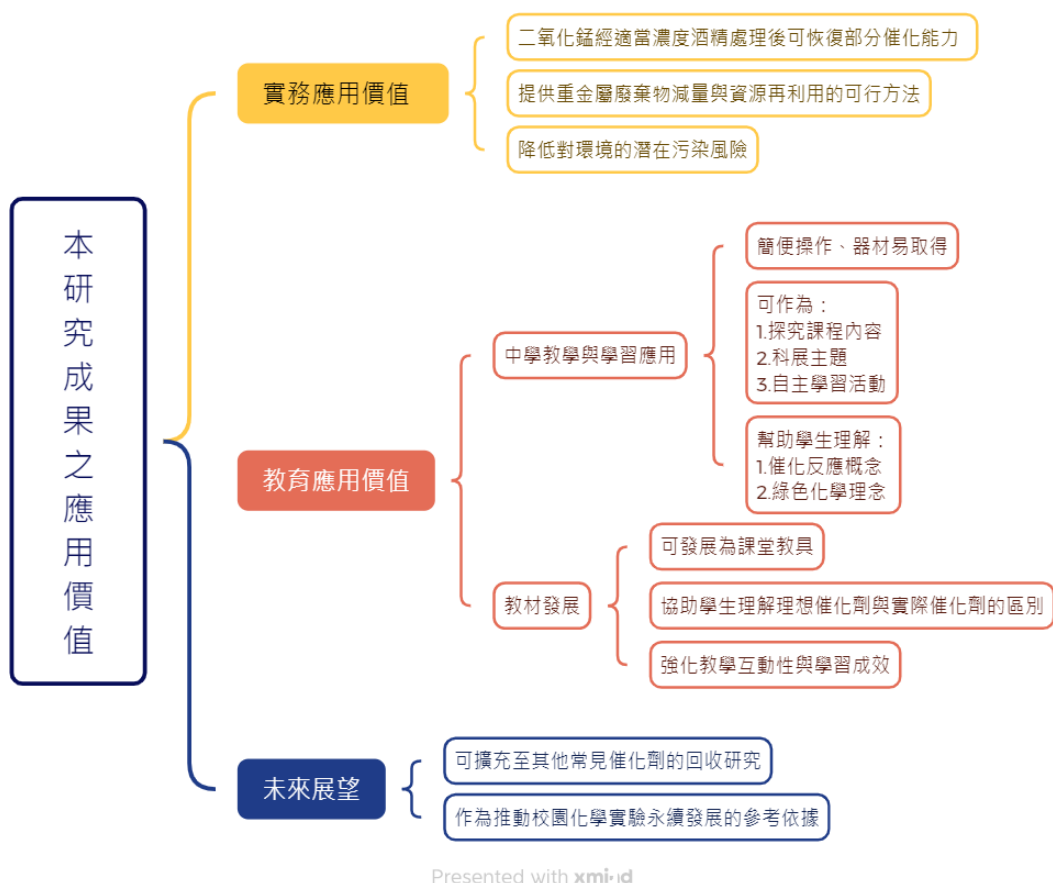
五、結論與生活應用

1. 結論:

實驗結果不符合假說:

- (一)酒精僅能使二氧化錳恢復一定催化力，不能保持原先催化效果
- (二)再 95%-55%酒精濃度中，濃度越淡二氧化錳的催化力越接近原本狀態

2.生活應用:



▲【圖 8】生活應用心智圖

參考資料

1. 台灣網路教科館,不要把我丟掉!, <file:///C:/Users/User/Downloads/94350.pdf>
2. 國立台灣科學教育館, 消失的催化劑 - 探討不同條件與添加物對二氧化錳催化雙氧水後變質程度的影響, <https://twsf.ntsec.gov.tw/activity/race-1/60/pdf/NPHSF2020-050206.pdf?839>