

瓶中精靈

一、藥品與器材

天平 1 台	面紙數張
不透明酒瓶 (600~750mL) 1 支	棉線 1 捆
軟木塞 (有一個孔洞) 1 個	量筒 (50mL) 1 個
神燈架 (紅酒鐵架) 1 個	
二氧化錳 (manganese dioxide, MnO_2) 2g	
碳酸鈉 (sodium carbonate, Na_2CO_3) 0.5g	
30%雙氧水 (hydrogen peroxide, H_2O_2) 50ml	

* 配製藥品注意事項

- 1.將秤量紙放置於天平上後按 RE-ZERO 鍵。
- 2.秤藥品時須將秤量紙以對角方式摺出痕跡，以使藥品可集中在秤量紙中央。
- 3.秤量易潮解藥品(如 NaOH)，需使用_____秤取且動作迅速，以防藥品潮解產生誤差及腐蝕天平。
- 4.需使用_____、_____的藥匙取藥，藥品一旦離開藥瓶就不可再倒回，以免汙染藥品。

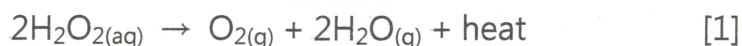
二、實驗步驟

- 1.首先將軟木塞打洞。
- 2.用剪刀剪裁 1 張雙層面紙剪成 2 小張，每 1 小張約 10 公分見方。
- 3.每一小張面紙的中央處放置 2g 的二氧化錳和 0.5g 的碳酸鈉，並以藥匙或玻棒稍微混合均勻。
- 4.以此面紙包住混合均勻的二氧化錳和碳酸鈉，像春捲一樣包成一條長條狀的面紙捲。取一條約 30 公分長的棉線，其中一端預留 10~15 公分的長度，其餘纏繞在此面紙捲的外圍並打死結。
- 5.取 1 支不透明的酒瓶，裝入 50mL 的 30%雙氧水。
- 6.加入雙氧水後，以乾的衛生紙拭乾瓶口殘留的雙氧水。
- 7.若酒瓶上方的內壁無液體殘留，才可以放入面紙捲。一手抓著棉線預留端，另一手抓著酒瓶，放入一個面紙捲進入酒瓶裡。然後，用軟木塞緊緊地卡在棉線於瓶口中，使此面紙捲懸吊在瓶頸附近而不會碰到雙氧水。若有多餘的棉線在瓶口上，則用剪刀剪斷。
- 8.拔開軟木塞，並稍微搖動酒瓶，看看有什麼反應。

三、原理和概念

過氧化氫 (俗稱雙氧水， H_2O_2) 在催化劑存在下進行分解反應，產生_____、_____和大量的_____。過氧化氫在常態下分解速率不快，若加入_____ (MnO_2)、_____ (KI) 等催化劑，則立即發生劇烈的分解反應，產生大量氧氣和煙霧般水蒸氣。

此催化反應如反應式[1]所示：



四、安全注意和廢棄物處理

- 打洞軟木是為了防止瓶中過氧化氫不慎與催化劑接觸而產生的氣體，有孔洞可冒出氣體，以確保瓶中不會產生高壓而發生危險。
- 在表演前，酒瓶內的面紙捲與雙氧水的液面距離不可過於接近，最好距離約 5~10cm，以避免運送時相互接觸而發生催化反應。
- 在表演後，等待酒瓶冷卻才可以收拾酒瓶，而且不可封住瓶口。
- 表演過後的酒瓶內含有二氧化錳，瓶內的應該回收在「_____」桶中。