

改良型水的電解與合成裝置

高中教師組化學科第二名

台灣省立中壢高級中學

作者：張依德

一、研究動機

去年奉派到師大參加實驗室管理講習，化研所蕭所長介紹一種簡易的「水的電解與合成裝置」。蕭所長鬆愉快的解說，啓發了每一位學友的濃厚興趣，作者也深深覺得具有完美的實驗性能—可分解水成氫及氧，再藉高壓點火合成水—在教學上極具有價值。惟於詳細分析之後，發覺有幾點可以再改良的地方，爲求更能達到教學效果，返校後立即着手研究。

二、研究經過

配合環境及個人能力，研究過程中盡量利用校中現成設備和器材，不足時酌情自購。因在形狀、結構、材料等方面一再修改，八個多月內共製作四十餘種不同型式做反復不斷的實驗。並且多方面請教，廣泛參閱有關資料。例如電解極即曾用過銅、銀、鎳、鎳路、鎳鐵等種金屬，最後採用鉑，才達到符合理想的要求。請參閱圖一。（圖表從略）

三、研究方法

1 電解

(1)由注水孔①注入稀硫酸或氫氧化鈉溶液（註一），至指定高度②爲止。

(2)排出兩個電解室中的氣體，操作法如圖二甲所示。

(3)接通電源將開關③撥向前方或後方（註二），開始電解。

(4)電解一段時間後，電流會自動停止（註三），此時查看兩室氣體體積，是否爲二與一之比。

(5)若欲檢驗產生氣體的性質，可旋開注水口①之螺栓用注射筒抽取。

2 合成

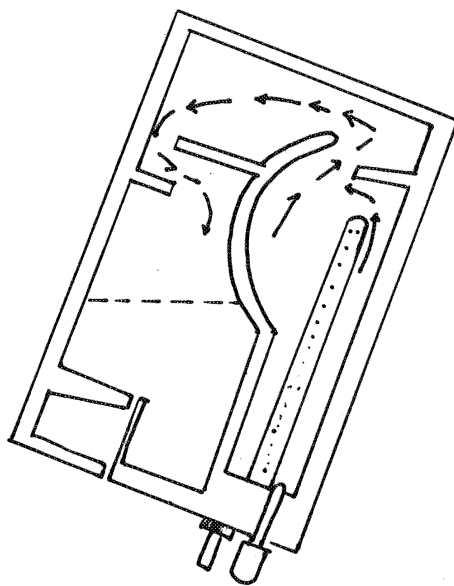
(1)將開關③撥至中央切斷電解電源，使不再產生氣體影響合併數量。

(2)如圖二乙所示方法，把兩室氣體合併於能點火的一室內。

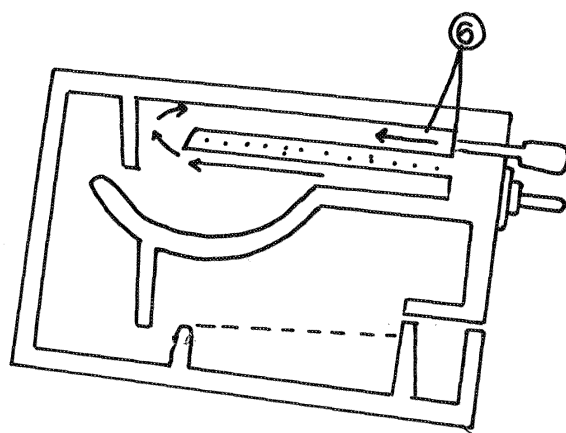
(3)按電鈕④，立即見到閃光和聽到爆聲，此時氣體膨脹後立刻又合成水。

圖 二

甲 排出電解室氣體



乙 合併電解室氣體



(4)繼續查看氣室中的氣體體積，大部分已消失，因為已經化合成水了（註四）。

3. 註釋

(1)純水是不良導電體，所以要添加硫酸等幫助導電，添加量約百分之一。

(2)開關共分三段，可以將正負電極互相調換電流方向，同時也可切斷電流。

(3)因電解產生氣體遮斷電流所致，純氫或純氧都是不善於導電的。

(4)此時氣室中尚留存少量氣體，是有少數氧分子與四週物質化合，氫便有剩餘。

四、討 論

1 原裝置用蓄電池做電解的電源，比較不方便，改用普通交流整流，雖然用時較為方便，但必須在裝有電源插座的教室中做實驗。

2 原裝置用高壓電點火：須準備高壓變壓器，也同樣使用交流電源，改用電子點火方法，可以簡化裝置。

3. 在兩電解室中間加刻標記，可幫助比較兩室中氣體體積的比率。

4. 合成水時是放熱的反應，氣體有急劇膨脹、接着化合為水消失體積的變化，在一旁加設氣室⑦和氣孔⑧，可以吸收和平衡壓力，氣

室⑨可分離水和氣體，使器中水液免濺出器外。這三點改良，可以增加實驗時得到的便利。

五、結 論

改良的裝置，可以得到比較明確的氫氧比率，及容器的氣密性和耐壓程度稍微加強，設置所須的費用却可相對減少，手續可以簡化和便利。

在研究改良的過程中得到蕭所長和教授們熱心指導，謹致深刻謝意。

六、參考資料

1 科學教育月刊②國小、國中、高中教本③國語日報第 1686 、1687、1688「談水」的科學週刊。

評語：改良水的電解與合成裝置。

電源點火方式、氣體體積之比較，氣密性均有改進，裝置裝備費用不變，採作簡化，對教學上有價值。