

科玩DIY- 二合一化學槍與降落傘

張簡琦麗* 林佩蓼* 鄭建琪** 劉佳儒**

* 國立高雄師範大學 化學系

** 國立高雄科學工藝博物館 科技教育組

化學槍大致可以分為氫氣槍及酒精槍兩類，其中，氫氣槍曾是近幾年來遠哲基金會所舉辦科學競賽的主要項目之一，並且引起了參賽者很大的興趣與廣泛的迴響。氫氣槍的做法簡易，傳統式的方法，是將製造出來的氫氣以排水集氣法收集在養樂多空瓶子中，再與附有七號單孔橡皮塞的瓦斯點燃器組合起來，如此便組成一支具有威力的氫氣槍。國立高雄師大化學系方金祥教授於本刊第218期及第232期曾針對氫氣的製造及收集提出改良的方法，讓氫氣槍更易於使用。著者拜讀後，對於化學槍的興趣大大提升，這種具有聲響效果的化學實驗，不但趣味性高，而且對於提升學生的學習興趣有莫大的助益，因此著者設計一套具有安全開關的「二合一化學槍」，供各位同好參考。

器材與藥品

瓦斯點燃器	1支
七號單孔橡皮塞	2粒
底片空盒子	1個
養樂多空瓶子	1個
熱熔膠(槍)	1組
塑膠杯(20 mL)	1個
塑膠注射筒(25 mL)	1支
鎂帶(3~5 cm)	1條

稀鹽酸(2~3M)	50 mL
電源開關	1粒
降落傘(自製)	1個

化學槍與降落傘之設計與組合

A. 化學槍的設計與製作

1. 將底片空盒子的蓋子中央打穿一孔，此孔比單孔橡皮塞的孔稍大一些。
2. 將底片空盒子的蓋子上的孔與單孔橡皮塞較粗一端的孔對齊，以熱熔膠黏合蓋子與單孔橡皮塞，如圖1所示。
3. 將黏有底片空盒子蓋子的單孔橡皮塞與瓦斯點燃器組合起來，並用熱熔膠將其固定在瓦斯點燃器上。
4. 將瓦斯點燃器的點火裝置打開，並在其電路中加裝一粒電源開關(switch)，即完成一枝有趣安全的「二合一化學槍」。
5. 此時可選擇使用養樂多空瓶子或是使用底片空盒子充當為彈殼，做為氫氣槍或酒精槍，如圖2、相片一、相片二所示。

B. 降落傘的設計與製作

1. 拿出塑膠袋，底部朝上。
2. 將下緣一直角拉起，折向長方形的另一長邊，使其成為一個等腰直角三角，如圖3(a)所示。
3. 以此直角三角形底邊為準，將三角形對摺再

對摺，便成一個小一點的等腰三角形。

4. 以等腰三角形底角之頂點為圓心，短邊為半徑畫弧，沿弧線將扇形剪下，展開後即為降落傘的傘面，如圖 3(b)所示。
5. 保留上述過程中於塑膠袋留下之摺線，使傘面以圓心為中心均分成八等分，並在傘緣作上記號，以利黏貼拉線時辨識位置，如圖 3(c)所示。
6. 將線取出，剪出四條一樣長的線。
7. 平鋪好塑膠傘面，將其中一條線的一端，以透明膠帶黏於傘緣有記號處，並選擇該記號處對面的記號，將線的另一端黏上，（可以使拉直該線通過圓心，即可非常準確的找到對應的記號），其他三條線亦如前述作法黏好。
8. 找兩個空底片盒以底部對底部的方式，用膠帶黏起來，並在其中一底片盒上緣，對稱地用鑽子鑽四個小孔。
9. 將這四條線分別連結到透明底片盒上緣的四個孔中，並且固定，如圖 3(d)及相片三所示。
10. 將製造好的氫氣注入下方的空底片盒中，將此底片空盒與二合一化學槍上的橡皮塞組合後，打開安全開關，向上射出，可以見到降落傘撐開落下。

氫氣槍的操作方式

A. 氫氣的製備

1. 將塑膠注射筒的活塞拔出，取一小段約 5 cm 長的鎂帶經對折後，投入塑膠注射筒中然後再將塑膠注射筒的活塞插回塑膠注射筒中，如相片四所示。

2. 在一 20 mL 的塑膠杯中裝入稀鹽酸約七分滿。
3. 並將步驟 1 的塑膠注射筒插入塑膠杯中，然後慢慢地抽取稀鹽酸至塑膠注射筒的活塞到最上面為止。
4. 此時，塑膠注射筒的稀鹽酸會與其中的鎂帶作用，產生氫氣將塑膠注射筒中的稀鹽酸與生成物（氯化鎂）之混合液沿著塑膠注射筒下端的注射針接頭處排出並收集在其下的塑膠杯中，收集在塑膠杯中的混合液可供下次實驗時使用。
5. 當塑膠注射筒中的液體完全排出時，即已收集滿氫氣於塑膠注射筒中。
6. 把養樂多瓶子或底片空盒子的瓶口朝下，將塑膠注射筒的氫氣分別打入於養樂多瓶子 15 mL 或底片空盒子約 5 mL。
7. 然後迅速將瓦斯點燃器的安全開關先關閉，並使其朝上再與養樂多瓶子或底片空盒子，分別與瓦斯點燃器上的單孔橡皮塞或蓋子組合起來備用。

B. 氫氣槍的使用

1. 準備九個空的鋁罐（如裝可樂的易開罐）或空底片盒，在一桌面上依 5、3、1 往上排列，充當為目標靶（Target）。
2. 先檢查一下安全開關關閉否，手握住瓦斯點燃器向目標靶瞄準後，再將安全開關打開，並按下扳手準備射擊。
3. 因為養樂多瓶子或底片空盒子中的氫氣接觸到火花，產生小小的爆炸，所以養樂多瓶子或底片空盒子會被彈出，並有巨大響聲，並將目標靶的鋁罐擊倒。
4. 若使用連接有降落傘的空底片盒，可以將製

備完成且儲存在注射筒中的氫氣，向上注入前述的空底片盒中，並迅速與瓦斯點燃器上的單孔向皮塞上的蓋子組合起來備用。

5. 打開安全開關，將瓦斯點燃器朝上點燃，底片空盒會彈出，而且降落傘會撐開落下。

C. 酒精槍的使用

1. 分別於養樂多瓶子中滴入 2 滴酒精或底片空盒子中滴入 1 滴酒精。

2. 將安全開關關閉，然後再將上述已滴入酒精的養樂多瓶子或底片空盒分別套入二合一化學槍之單孔橡皮塞或蓋子上。

3. 用手握住養樂多瓶子或底片空盒，利用體溫以加速酒精揮發成酒精蒸氣。

4. 手握住瓦斯點燃器經向目標靶瞄準後，然後再將安全開關打開，準備射擊。

5. 按下扳機，由於火花點燃養樂多瓶子或底片空盒子中之酒精蒸氣，產生小小的爆炸，致使養樂多瓶子或底片空盒子會被彈出，並有巨大響聲，並將目標靶的鋁罐擊倒。

注意事項

1. 準備射擊前應先檢查一下是否已將安全開關關閉。
2. 切勿將槍口對準人的身體。
3. 氫氣製備裝置中所使用的稀鹽酸的濃度以 3M 以下為宜。
4. 酒精的用量不宜過多，滴入養樂多瓶子中的酒精以 2 滴為宜，底片空盒子中的酒精以 1 滴為宜，因為酒精容易蒸發，量太多的話會引起火災。
5. 射擊時請帶上耳罩。

二合一化學槍的特點

1. 一槍二用，既可當作氫氣槍又可當作酒精槍。
2. 養樂多瓶子和底片空盒子皆可用來裝氫氣與酒精，二者皆可與瓦斯點燃器組合。
3. 設有一個安全開關，增加使用時的安全性。
4. 設有用鋁罐排成的目標靶，具有爆炸響聲，易引起學生興趣。
5. 結合降落傘的製作與使用，使化學槍更具趣味性。
6. 製作方式簡單，材料取得方便。
7. 可讓學生操作簡易安全的方法來製造氫氣，以便快速取得氫氣。

結論

二合一化學槍的製作非常簡單，加設有安全開關供作保險之用，以增加使用者的安全性。另在其使用上除了一機兩用，在彈殼方面養樂多瓶與底片空盒子同時適用，而在子彈方面，氣體的氫氣與液體的酒精也皆可適用。另在射擊部分除了有一由底片空盒子疊成目標靶之外，另再配合降落傘的使用，更使此套化學槍之使用具安全、趣味與震撼性，將能刺激學生創造思考與學習化學之興趣，進而提升化學之教學品質與成效。

誌謝

著者們非常感謝國立高雄師大化學系方金祥教授提共寶貴意見與指導。

參考資料

1. 蕭次融、施建輝(民87) 氫氣槍，遠哲科學

趣味競賽手冊，9-13。

- 2.蕭次融(民87) 氫的簡易製法與可燃性氣體的安全點燃示範實驗，本刊，138，15。
- 3.方金祥(民88) 氫氣的簡易製法與氫氣槍，本刊，218，7-12。
- 4.方金祥(民89) 另類化學槍-新型氫氣槍和酒精槍，本刊，232，55-60。

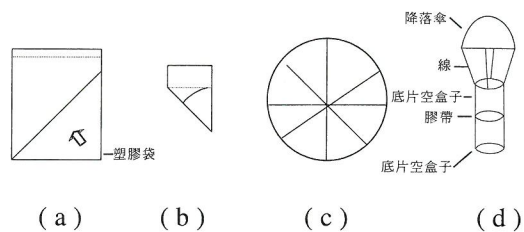


圖 3 降落傘的製作

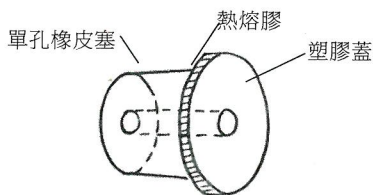


圖 1 底片盒的蓋子與單孔橡皮塞的組合

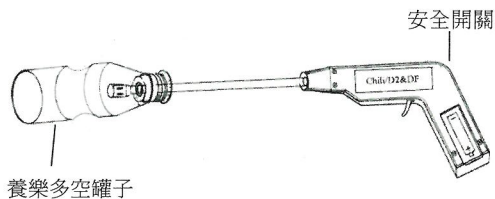
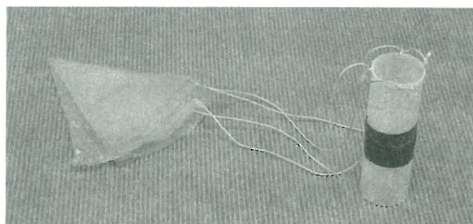


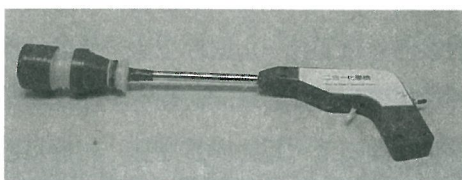
圖 2 以養樂多瓶當做彈殼



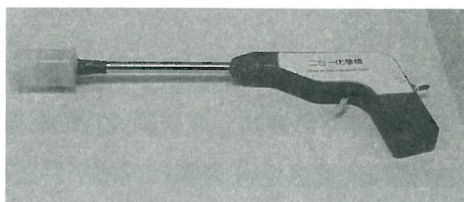
相片三 降落傘成品



相片四 氫氣製備裝置



相片一 以養樂多瓶當做彈殼



相片二 以底片空盒當做彈殼