

# 低值免電池微型安全化學槍

方金祥

國立高雄師範大學 化學系

化學槍若依燃料的狀態來分類則可分為兩類：一類是以液態的「酒精」為燃料的酒精槍，而另一類是以氣態的「氫氣」為燃料的氫氣槍。其中氫氣槍曾是近幾年來遠哲科學教育基金會所舉辦科學競賽活動的主要項目之一，並且引起了參賽者很大的興趣與廣泛的迴響。傳統式的氫氣槍的做法是利用傳統式的氣體製備裝置，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（Gas Igniter，每支需要新臺幣二百元左右，如相片一）組合起來，如此便可組成一支具有震撼力的氫氣槍。唯因其未設有安全保險開關，在使用上若為不小心，極可能發生危險。筆者先後亦曾發表過新型氫氣槍與酒精槍，讓氫氣槍之使用更為安全，唯其價格稍貴一些（每套需要新臺幣二百元左右）。筆者於此再介紹另一套利用市售價格非常便宜（每支只需要新臺幣十五元左右，如相片二），而且本身已附有安全開關的多功能瓦斯電子點火槍、塑膠滴管、塑膠注射筒、塑膠雙通活栓及透明底片空盒子等易於取得的簡易材料，設計組裝成二機一體的化學槍——「低值免電池微型安全化學槍——酒精槍和氫氣槍」。



相片一、市售較昂貴的瓦斯點燃器

## 一、器材與藥品

多功能瓦斯電子點火槍	1 支
塑膠注射筒（10 mL）	1 支
塑膠滴管（3 mL）	1 支
塑膠雙通活栓	2 粒
鎂帶（5 cm 長）	1 條
稀鹽酸（1 M）	20 mL
小塑膠杯（50 mL）	1 個
熱熔膠（槍）	1 組
酒精（藥用）	5 mL
塑膠接頭(取自注射針)	1 個
透明底片空盒子	1 個

## 二、二機一體的「免電池微型安全化學槍」的設計與製作

1. 將底片空盒子的底部中央穿一個直徑約為 0.5 cm 的小孔。
2. 將多功能瓦斯電子點火槍（Multi-purpose Lighter，相片二及圖 1）中之瓦斯完全放

走。

3. 將多功能瓦斯電子點火槍之前端，插入底片空盒子的底部中央的小孔約 2 cm 中，並用熱熔膠將其固定而密封之後再用膠帶纏繞之。
4. 依上述設計與組合，便可完成一支「二機一體的免電池微型安全化學槍」，如相片三及圖 2 所示。



相片二 市售多功能瓦斯電子點火槍

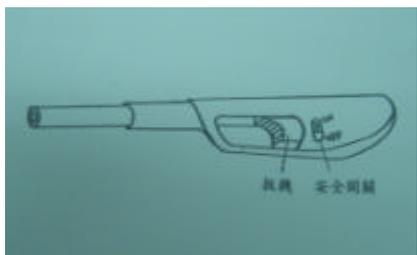


圖 1. 多功能瓦斯電子點火槍示意圖



相片三 免電池微型安全化學槍組合



圖 2. 免電池微型安全化學槍示意圖

### 三、二機一體的「免電池微型安全化學槍」的使用

二機一體的「免電池微型安全化學槍」可兼作氫氣槍及酒精槍來使用，其使用方法以及注意事項分述如下。

#### (一)免電池微型安全氫氣槍的使用

1. 先將免電池微型安全酒精槍（相片三）之安全開關扳到 OFF 位置，並將底片空盒子的蓋子打開。
2. 利用「微型氫氣製備裝置（相片四、參考資料 1,4）」來製造氫氣，在塑膠罐中倒入 20 mL 的稀鹽酸（1 M），將一小段鎂帶（2 cm 長）折疊後放入 10 mL 的塑膠注射筒中，利用注射筒之活塞抽取稀鹽酸之同時，稀鹽酸便即刻與鎂帶接觸而發生反應產生氫氣，並直接在注射筒中自動排水集氣。



相片四 微型氫氣製備裝置

3. 將已收集滿 5 ~ 10mL 氫氣的塑膠注射筒，向上打入免電池微型安全化學槍之底片空盒子中（相片五）然後迅速將蓋子蓋緊，以供射擊之用。
4. 手持免電池微型安全氫氣槍朝著天空或無人處（相片六），準備好再將免電池微型安全氫氣槍之安全開關扳到 ON 位置，然後

扣扳機射擊，底片空盒子的塑膠蓋便會彈出，並發出一聲超「BANG」的聲響。



相片五 向上打入 5-10 mL 氫氣



相片六 手持免電池微型安全氫氣槍射擊

## (二) 免電池微型安全酒精槍的使用

1. 免電池微型安全酒精槍的使用方法類似上述氫氣槍，但其燃料以酒精代之。
2. 注意：只要滴下 1 滴酒精於底片空盒子中即可（相片七），然後迅速將蓋子蓋緊。經幾秒鐘之後，底片空盒子中之酒精會揮發成酒精蒸氣。



相片七 向下滴入 1 滴酒精

## 四、免電池微型安全化學槍使用時應注意事項

1. 滴加酒精或打入氫氣前必須先檢查「安全開關」是否關閉。
2. 滴加之酒精以 1 滴為宜，打入之氫氣以 5 – 10 mL 即可，請勿過量。
3. 射擊時需朝著天空或無人處，瞄準目標後才能打開「安全開關」。

## 五、低值免電池微型安全酒精槍與氫氣槍的特點

低值免電池微型安全酒精槍與氫氣槍除了器材簡單、價格便宜、組合容易使用安全等特性之外，具有下列特點：

1. 以氣態的氫氣或液態的酒精為燃料，且用量很少，氫氣只要 5-10 mL；酒精只要 1 滴（約 0.05 mL）。
2. 氫氣之製造過程是用『簡易安全氫氣製備器』；酒精則預先存放在 1 mL 的塑膠滴管中。
3. 氫氣之製造既簡單又快速且安全，利用塑膠注射筒直接來製造與收集，氫氣之補充可分段供給；酒精之補充既簡單又快速且安全，可分段供給，使用方便且極具趣味性。
4. 附設有安全開關(Safety Switch)，增加使用時之安全性。
5. 免用電池，減少廢電池污染。
6. 價格低廉，質輕攜帶方便，可在室內或戶外使用。

## 六、結論

本文介紹的酒精槍和氫氣槍，實為一低值免電池微型安全的化學槍，二者所使用之器材簡單、價格低廉、組合容易，其動力的燃料是分別用氣體的氫氣或液體的酒精。

本作品於九十年七月至十一月間，分別在高雄師大附中辦理兩梯次的在職教師創意微型化學實驗實作研習，高雄縣文山中學、屏東縣公正國中、國立科學工藝博物館等三單位辦理高屏三縣、市「化學減量減廢教師微型化學改良實驗推廣活動研習」。高雄市陽明國中、屏東縣東新國中、公正國中及高雄師大附中等四所學校辦理校內「自然與生活科技」師生微型化學實驗實作研習，高雄師大九一及九一級化學系四年級的教具製作課程、九一級化研所碩一、二「微型化學實驗之設計與製作」課程和九十年度高師大暑期化研所在職進修的理化教師以及筆者受邀至金門縣立文化中心辦理大眾科學講座（趣

味科學與化學魔術）之同時，介紹和演示其設計與製作方法，並由參加研習師生共約四、五百餘人次自由操作或製作，師生都覺得相當實用和有趣，一致肯定本設計在趣味化學實驗教學、燃燒與爆炸化學等單元之介紹和演示時，相當具有趣味性與震撼力，實值得在化學實驗教學中加以推廣。

## 參考資料

1. 方金祥（民 88），「簡易氫氣製備法與氫氣槍」。本刊，第 218 期，7 頁。
2. 蕭次融、施建輝（民 87），「氫氣槍」。遠哲科學趣味競賽手冊，9-13 頁。
3. 蕭次融（民 79），「氫的簡易製法與可燃性氣體的安全點燃示範實驗」，本刊，第 138 期，15 頁。
4. 方金祥（民 89），另類化學槍 — 新型氫氣槍和酒精槍。本刊，第 232 期，55 頁。