

## A 氫氣槍

設計者：

施建輝(園區實驗中學)

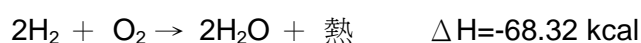
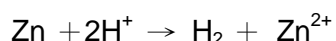
蕭次融(台灣師範大學化學系)

### 目的

學習以簡易的器材及藥品製備氫氣，混合適量的空氣後，點燃爆發，體驗氫氣燃燒的威力。

### 原理

鋅與酸作用後產生氫氣。用養樂多的空瓶收集適量氫氣後，以「瓦斯點火槍」點燃，氫燃燒所放出的熱量，部分可作為推進養樂多瓶飛出去的動力。化學反應式如下：



### 競賽

利用大會提供的器材及藥品，製備氫氣，以空的養樂多瓶收集後，裝置成氫氣槍，進行下列競賽。

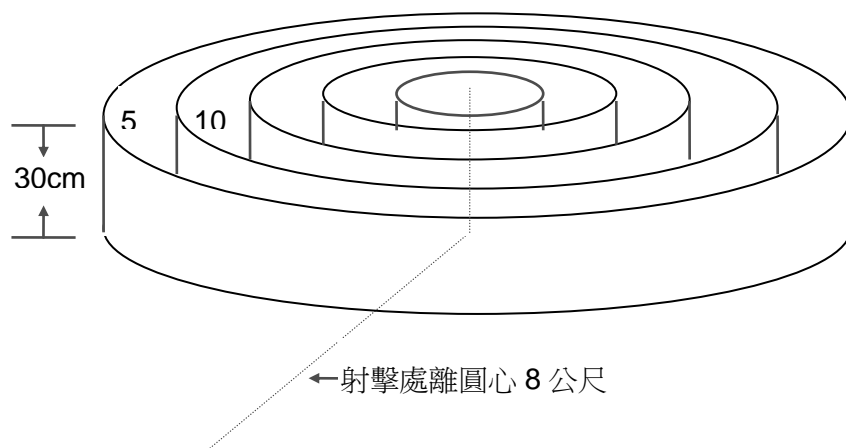
#### 活動一：射得遠

以瓦斯點火槍點燃養樂多瓶內氫與空氣的混合氣體後，射出養樂多瓶，比賽射程的遠近。射程以瓶子的著地點為準，每隊可射擊三次，取最遠一次距離計算，依遠近排序競賽隊後，以六等第計分法(見表一)計分。

#### 活動二：射得準

設置五個同心圓作為目標靶，其直徑分別為 50、100、150、200 及 250 公分，靶心距離射擊處八公尺，如下圖所示。以瓦斯點火槍點燃養樂多瓶內氫與空氣的混合氣體後，將養樂多瓶射向目標靶。離靶心愈近得點愈高。每隊可射擊五次，將五次得點相加，依積點的高低排序後，以六等第計分法(見表一)計分。

《註》 同心圓高度 30 公分



# 遠哲科學教育基金會

圖一·射擊目標設置示意圖

活動三：創意設計(此項單獨計算成績)

作品必須事先做好，報到時交出。設計時請特別注意功能，例如：1.子彈(瓶子)的性能，2.發射裝置，3.產生氫氣的裝置及配方，4.收集氫氣的方式與裝置。) ，還有創意及美觀。

限制：

活動一與活動二必須使用容量為**100**毫升的養樂多瓶，可加裝其他裝置(如加重、飛翼、導向、降落傘等)，必須使用大會提供的點火槍或自備類似的點火槍。活動三則不受此限。

## 器材

### 1.大會提供：

除鹽酸倒入指定回收桶外，所有器材於該項競賽後，整理好交給評審。

有孔矽膠塞	1個(大小配合養樂多空瓶)
瓦斯點火槍	1支
小塑膠盆	1個(當水槽用)
安全眼鏡	1付
護耳隔音耳機	1付
氫氣發生器裝置(如下圖，競賽時大會提供)	
鋅粒	15克
鹽酸(6M)	70mL(裝於100mL的塑膠瓶內)
塑膠點滴瓶(100mL)	1個
導管	40公分

### 2.自備：

養樂多空瓶(100毫升)      10個(需經評審檢查其安全性)  
牛奶瓶蓋      10個(將裝有氫氣的養樂多瓶，倒置於其上以免氫氣逸出)

氫的製備

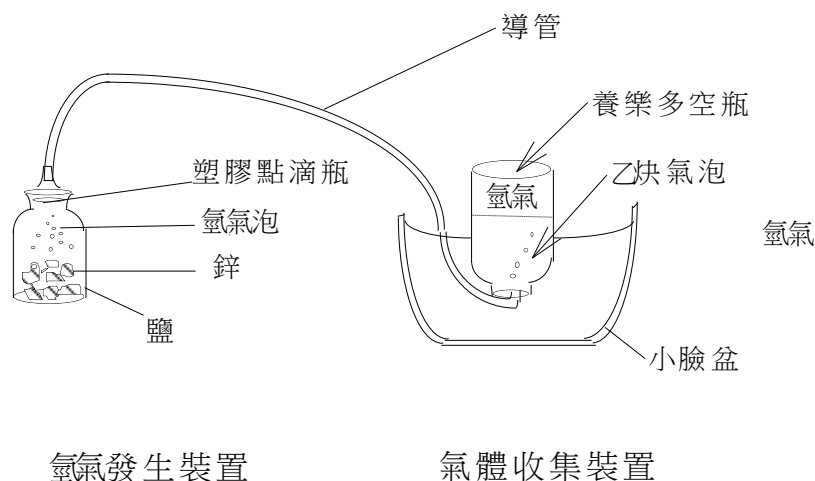
1. 製備氫氣的裝置如圖二。裝置好了後，先檢查整組裝置是否「不漏氣」？並作收集氣體的空白練習：養樂多瓶裝滿水後倒立於小臉盆內，用手輕壓產生氫氣的空白塑膠點滴瓶。

2. 取鋅粒約**15**克，放入塑膠點滴瓶。

3. 於塑膠點滴瓶倒入**6 M**鹽酸**70**毫升後，即見鋅粒與鹽酸作用產生氫氣，因此要立即加蓋(連有導管)，並旋緊蓋子，便可收集氫氣。

收集足夠瓶數的氫氣後，立即把鹽酸倒回原來裝鹽酸的塑膠瓶，阻止鋅繼續與鹽酸作用，並回收鹽酸備用。

# 遠哲科學教育基金會



圖二製備氫氣的裝置

## 評分方法

- 1.活動（一）射得遠：每隊射擊三次，取最遠一次距離計算，依遠近排序後，以六等第計分法（見表一）計分。
- 2.活動（二）射得準：以射準靶的準確性給分。最內圈得 25 點，依次遞減 5 點，靶外得 2 點（如圖 1）每隊射擊五次，將五次得點相加後，以六等第計分法（見表一）計分。
- 3.將活動一和活動二分數相加後，所有隊伍的得分依高低排序後，再採六等第計分法（見表一）計分，分數最高的隊伍頒發單項競賽優勝獎，若分數相同時以抽籤決定。

[表1]六等第計分法

名次	一	二	三	四	五	六
隊數	1	3	6	10	15	其他
得分	30	21	15	12	9	6

4. 本項得分與另外三項競賽成績相加後，優勝隊伍頒發大會獎，總成績得分相同時，依序以氫氣槍、蛋玩高手、彈不虛發、灌籃高手的得分順序決定名次。
5. 活動三依整體的創意(50%)、功能(30%)、美觀(20%)等特色評分，得分最高的隊伍，頒發創意獎，此項評分不列入總成績內計算。

## 時間

原則說明	10 分鐘
準備氫氣槍時間	20 分鐘
射擊與評審時間	30 分鐘
共	60 分鐘

## 注意事項

- 1.製備氫氣時，手持塑膠點滴瓶（氫氣發生裝置），絕對避免點滴瓶橫倒，導致瓶內酸液噴出。
- 2.氫氣易燃，製備時必須嚴禁附近不能有火焰或火花，以免引火爆炸，切記保持通風良好。

# 遠哲科學教育基金會

3. 欲停止氫氣發生時，要將酸液倒入空瓶中，保留酸液備用。倒出酸液後，倒入清水於氫氣發生器，以水沖洗鋅粒數次，即可停止反應，保留鋅粒可再次使用。
4. 製備氫氣與射擊瓶子時，均需配戴護目鏡。
5. 引爆氫氣時，必須要戴護耳隔音耳機，以防爆鳴音。
6. 養樂多瓶內集滿氫氣時，因缺助燃物無法點燃。瓶內氫氣與空氣的混合比例，影響爆發的威力，因此要事先練習，找出最適當的比例。可考慮收集氫氣時養樂多瓶不要裝太滿的水，留一部分的空氣。
7. 在家裡用廢鐵罐或其他金屬（銅除外）剪成片狀後，放進氫氣發生器(塑膠瓶)內與浴廁用的鹽酸作用，也可製備氫氣。