

簡易真空抽氣器之製作及實驗

國中教師組物理第一名

嘉義縣立玉山國民中學

作者：林 滄 浪

一、前言：

國中物理課程，需要用真空抽氣機的實驗較多，但是電動真空抽氣機，價格高昂，大部分的學校因財力困難，到目前還沒有配置。有配置的學校，由於班級多，實驗室不敷使用時，也難於搬到教室作示範實驗。加上使用電動真空抽氣機，全是機械操作，學生不能親身體驗抽氣，減壓的變化情況。故不易得到教學的預期目標。茲介紹的簡易真空抽氣器，係利用塑膠注射管，配合三塊壓克力板組成的活門製成，雖不能與電動真空抽氣機的低壓性能相比，但不妨礙教學上的各種實驗，又不易破損、易製作、價廉可大量供給學生分組實驗。

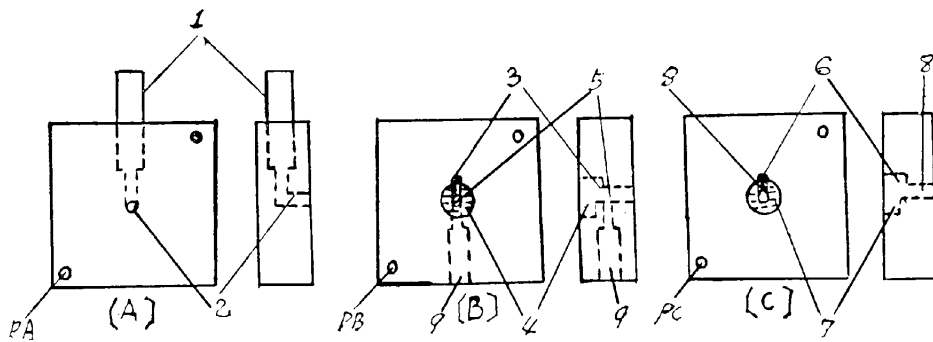
二、材料：

- (1) 10mm×30mm×30mm 壓克力板三塊。
- (2) 50ml 塑膠注射管。
- (3) 直徑 5 mm，厚 1 mm 橡皮活門瓣。
- (4) 螺絲釘，螺帽各 4 克。
- (5) 徑 6 mm×25mm 銅管 1 支。

三、構造：

第一圖是本器之三塊壓克力板（A，B，C）的平面圖及側面圖，第二圖是用螺絲旋接完成的活門側斷面圖。

1. 與器具連接的抽氣管。
2. 徑 2 mm 的抽氣孔。
3. 在活門洞底徑 2 mm、深 2 mm 連接抽氣孔的溝。
4. 徑 6 mm 深 2 mm 的洞。



第一圖

5. 徑 2 mm 的排 (抽) 氣孔。
6. 在洞底、徑 2 mm、深 2 mm，連排氣孔的溝。
7. 徑 6 mm、深 2 mm 的洞。
8. 徑 2 mm 的排氣孔。
9. 連接注射管的孔。

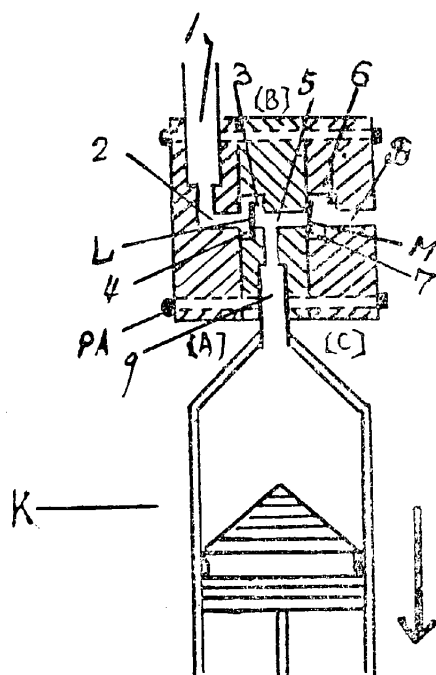
L 抽氣活門的橡皮瓣 ($\phi 5 \text{ mm} \times 1 \text{ mm}$)

K 注射管 (50ml)

M 排氣活門的橡皮瓣 ($\phi 5 \text{ mm} \times 1 \text{ mm}$)

四、操作：(用第二圖說明)

(甲) 抽注射管時



第二圖

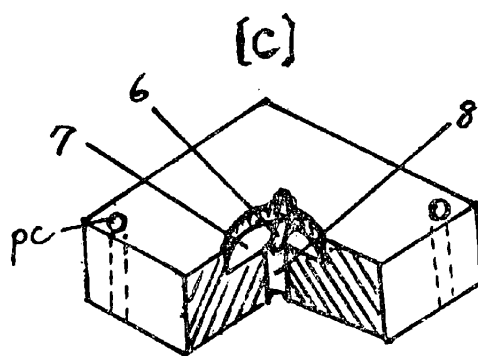
(a)瓣 L：往洞底 4 移動，空氣由溝 3，徑孔道 5 進入注射管 K。此時排氣活門的瓣 M，密貼於壓克力板 B 面。

(b)停止抽氣時，因器具內的氣壓已降低，瓣 L 自動密貼於壓克力板 A 面，而防止進氣。

(乙)推注射管時

(a)瓣 L：密貼於壓克力板 A 面，瓣 M 往洞 7 的底移動，空氣由孔 5，徑溝 6，從孔 8 排出。

(b)停推注射管時，被抽氣的器具內壓力低於大氣壓力，瓣 L 密貼於壓克力板 A 面，因此不致漏氣。



第 三 圖

五、使用之實驗：

(1)空氣是物質的實驗

取250ml 圓底燒瓶，沒抽氣，倒插水中，水面不會上升，抽氣後在水中打開橡管口，水即衝入。

(2)大氣壓力的實驗

(a)抽出養樂多空瓶內的空氣，瓶形變扁。

(b)取粗細兩支長90 cm 的玻璃管，同時抽氣，水銀柱高相同，而不能超過760 mm的托利折利管高（此器只能720 mm 高左右）。

(c)用塑膠管能抽水柱高約10m。

(d)溫度不到100°C的水，抽氣後會沸騰。

(3)潛水病的說明實驗

利用不產生氣泡的汽水，抽氣後，溶於水中的二氧化碳再成爲氣泡放出。

(4)自由落體與空氣阻力實驗

取長100cm徑3cm的玻璃管二支，內放進不同密度的小片，抽氣的管內物，落下速率較快，且略相同時間到底。

(5)波義耳定律

取250ml錐瓶，內放入二支栓口的2ml注射管，一支內無空氣，一支內有1ml空氣，抽氣後，有空氣的空間變大。若配合水銀柱玻璃管更佳。

(6)大氣壓力會影響到水中

利用浮沈子，抽氣則浮上。（帕司卡原理、阿基米德原理、波義耳定律），浮沈子利用乳頭吸管的乳頭與原子筆的頂蓋在透明酒瓶中實驗。

(7)聲音的傳遞，需要介質（空氣）

取250ml圓底燒瓶內懸掛小鈴，抽氣後，聽不到鈴聲。

(8)真空（低氣壓）放電

取無底的試管，栓有銅釘的橡皮塞，兩釘接上感應線圈（或氖虹燈變壓器），抽氣即有紫色光放電。

(9)馬德堡半球

利用二個塑膠漏斗製成。