

倒瓶的溢水比較

初小組物理第二名

台北市中山國民小學

作者：林星宏等十名

指導老師：王崑堯·李祥熙

一、研究動機：

有一次星期天，我隨著爸爸、媽媽到鄉下的伯父家去玩。伯父經營農場，並且養了很多的大雞、小雞，我和弟弟到處參觀。發見了雞的飲水器，是用一隻瓶子，裏面裝了很多水，倒反架在圓形的鐵皮盒上，所溢出來的水，是給大小雞喝的。我和弟弟覺得有趣。我們看了很久，才離開了雞舍，回家的路上，想了想，倒瓶的溢水怎樣才會多或少？上學校後和幾個同學討論這個問題，都不能解決。最後把這個問題告訴老師，於是在老師的指導下，和同學共同研究「倒瓶的溢水比較」的題目。

二、研究目的：

(一)倒反瓶子裝著相同的水，那一種瓶子溢水較多？

(二)倒反瓶子裝著不同的水，那一種瓶子溢水較多？

三、研究計劃及步驟：

(一)搜集各種不同的空瓶子，並分類整理。

(二)準備克寧奶粉（大五磅裝、中二·五磅裝、小一磅裝）的空罐，剪成盒子（二公分高、四公分高、六公分高），以便放在倒反瓶口儲蓄水之用。

(三)準備實驗用量筒250立方公分、濾斗、分度器、短尺、茶杯、木板、墊子等。

(四)準備實驗用的放瓶實驗台。

(五)準備實驗瓶子的瓶蓋（塑膠製）。

(六)觀察各種實驗情形。

(七)實驗結果登記比較。

四、觀察和實驗方法：

(一)準備各種空瓶子，分類實驗。

(二)將空瓶子倒反，放在實驗台。

(三)倒反空瓶子，用奶粉空罐盒子和木板墊子放在瓶口下，取好實驗所用的距離後把木板墊子墊好（瓶子有大小不同）。

(四)把倒反的空瓶子，從實驗台拿下來。

(五)用量筒量，實驗室需要的水量，放進瓶子裏。

(六)放進水的瓶子，把瓶蓋蓋好，第二次倒反瓶子放在實驗台（蓄水空罐盒子的上面）。



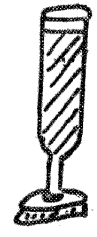






(七)倒反瓶子的瓶蓋拿下來，讓瓶子裏的水自然溢出（水流停止為止）。







(八)溢水後的倒反瓶子，重新把瓶蓋蓋好，然後把瓶子拿起來。

(九)蓄水用空罐盒子裏的溢水，倒入量筒去量一量實驗的溢水量有多少？

(十)登記實驗後的溢水量，並做各種溢水實驗的比較。







實驗類別		1 瓶子的水量不同			2 瓶子的底罐盒大小不同		
實驗說明		(1) 實驗瓶子相同。 (2) 底罐盒子相同 (中盒 4 公分高) (3) 底罐盒與瓶口距離相同 (瓶口高 1 公分)。			(1) 實驗瓶子相同。 (2) 瓶子裏水量相同 (400 立方公分)。 (3) 底罐盒與瓶口距離相同 (瓶口高 1 公分)。		
編號		1-1	1-2	1-3	2-1	2-2	2-3
實驗圖							
		水 600 立方公分	水 400 立方公分	水 200 立方公分	小盒	中盒	大盒
溢水量 (立方公分)	第一次實驗	115.5	130	135.5	117.5	195	295
	第二次實驗	110	125.5	130	120	200	300.5
	第三次實驗	110.5	115.5	140	125	205	310
	第四次實驗	115	115	145	120.5	190.5	290
	第五次實驗	110	120	135	120	202.5	305
	第六次實驗	112.2	121.2	137.1	120.6	198.6	300.1
實驗結果		(1) 溢水量較多的是 1-3 瓶。 (2) 溢水量較少的是 1-1 瓶。 (3) 1-3 瓶比 1-2 瓶的溢水量較多，1-2 瓶比 1-1 瓶的溢水量較多。			(1) 溢水量較多的是 2-3 瓶 (底罐盒大盒)。 (2) 溢水量較少的是 2-1 瓶 (底罐盒小盒)。 (3) 2-3 瓶 (中盒) 比 2-2 瓶 (中盒) 的溢水量較多，2-2 瓶 (中盒) 比 2-1 瓶 (小盒) 的溢水量較多。		

6. 瓶子的瓶身大小不同			7. 瓶子的瓶身長短不同			8. 瓶子的斜度不同		
(1) 瓶子裏水量相同 (400 立方公分)。 (2) 底罐盒子相同 (中型 4 公分高)。 (3) 底罐盒與瓶口距離相同 (瓶口高 1 公分)。			(1) 瓶子裏水量相同 (300 立方公分)。 (2) 底罐盒子相同 (中盒 4 公分高)。 (3) 底罐盒與瓶口距離相同 (瓶口高 1 公分)。			(1) 實驗瓶子相同。 (2) 瓶子裏水量相同 (400 立方公分)。 (3) 底罐盒子相同 (中盒 4 公分高)。 (4) 底罐盒與瓶口距離相同 (瓶口高 1 公分)。		
6-1	6-2	6-3	7-1	7-2	7-3	8-1	8-2	8-3
								
瓶較身大	瓶中身型	瓶較身小	瓶較身長	瓶中身型	瓶較身短	0 度	斜 10 度	斜 20 度
130	120	105	125	105	100	120	225	345
140	125	112.5	115	110	97.5	105	215	355
142.5	110	105.5	122.5	115	102.5	115	230	362.5
127.5	115	110	120	112.5	100	125	227.5	365
125	102.5	105	125	110	102.5	100	220	350
133	114.5	107.6	121.5	110.5	100.5	113	223.5	355.5
(1) 溢水較多的是的瓶 (瓶身較大的) 比 (瓶身較小的) 溢水較多。 (2) 溢水較少的是的瓶 (瓶中身型的) 比 (瓶身較大的) 溢水較多。 (3) 溢水較多的是的瓶 (瓶身較小的) 比 (瓶身較大的) 溢水較多。			(1) 溢水較多的是的瓶 (瓶身長長的) 比 (瓶身較短的) 溢水較多。 (2) 溢水較少的是的瓶 (瓶中身型的) 比 (瓶身較長的) 溢水較多。 (3) 溢水較多的是的瓶 (瓶身較短的) 比 (瓶身較長的) 溢水較多。			(1) 溢水較多的是的瓶 (斜度 20 度) 比 (斜度 10 度) 溢水較多。 (2) 溢水較少的是的瓶 (斜度 0 度) 比 (斜度 10 度) 溢水較多。 (3) 溢水較多的是的瓶 (斜度 20 度) 比 (斜度 10 度) 溢水較多。		

9. 瓶子有無洞			10. 瓶子的瓶口大小不同		
(1)瓶子實驗相同。 (2)瓶子裏水量相同(400立方公分)。 (3)底罐盒子相同(中盒4公分高)。 (4)底罐盒與瓶口距離相同(瓶口高1公分)。			(1)實驗瓶子瓶口不同。 (2)瓶子裏水量相同(400立方公分)。 (3)底罐盒子相同(中盒4公分高)。 (4)底罐盒與瓶口距離相同(瓶口高1.5公分)。		
9-1	9-2	9-3	10-1	10-2	10-3
					
無洞	上面一洞	側面一洞	瓶口大	瓶口中	瓶口小
115	400	400	210	185	155
105	400	400	200	180	160
107.5	400	400	222.5	177.5	157.5
120	400	400	195	182.5	150
115	400	400	205	180	162.5
112.5	400	400	206.5	181	157
(1)溢水量較多的是(9-1)瓶(瓶口無洞)和(9-3)瓶(瓶口側面鑽有一洞)。 (2)溢水量較少的是(9-2)瓶(瓶口上面鑽有一洞)。 (3)鑽有一洞的瓶(9-2、9-3)的水全部流盡。			(1)溢水量較多的是(10-1)瓶(瓶口大)。 (2)溢水量較少的是(10-3)瓶(瓶口小)。 (3)(10-1)瓶(瓶口大)比(10-2)瓶(瓶口中)的溢水量較多，(10-2)瓶(瓶口中)比(10-3)瓶(瓶口小)的溢水量較多。		

11. 瓶子的形狀不同（洋酒瓶）

- (1) 實驗瓶子不同。
- (2) 瓶子裏水量相同（400 立方公分）。
- (3) 底罐盒子相同（中盒 4 公分高）。
- (4) 底罐盒與瓶口的距離相同（瓶口高 1.5 公分）。

11-1	11-2	11-3	11-4	11-5	11-6
					
瓶頸較長	體積較大	體積較大 瓶頸較短	較扁平	瓶頸較長	體積較大 瓶頸較短
190	190	220	175	167.5	210
185	200	215	180	157.5	205
182.5	195	217.5	185	160	212.5
185	197.5	210	182.5	162.5	210
187.5	202.5	222.5	177.5	170	207.5
186	197	217	180	163.5	200

(1) 溢水量較多的是 11-3 瓶（體積較大，瓶頸較短）和 11-6 瓶（體積較大，瓶頸較短）。

(2) 溢水量較少的是 11-1 瓶（瓶身較扁平）和 11-4 瓶（瓶身較扁平）。

五、研究心得：

- (一)同樣瓶子，瓶子裏的水量較少的溢水較多，水量較多的溢水較少。
- (二)同水量同樣瓶子用大型蓄水器溢水較多，用小型蓄水器溢水較少。
- (三)同水量同樣瓶子的瓶口到底罐盒的距離較高的溢水較多，較低的溢水較少。
- (四)同水量同樣瓶子用同型不同高度的底罐盒蓄水，溢水的水量都差不多一樣。
- (五)同水量瓶身與瓶頸有斜度的瓶子溢水較多，用短瓶頸瓶子的溢水比用長瓶頸瓶子的溢水較多。
- (六)同水量、瓶子的瓶身較大的溢水較多，瓶身較小的溢水較少。
- (七)同水量，瓶子的瓶身較長的溢水較多，瓶身較短的溢水較少。
- (八)同水量、同樣瓶子而瓶身的瓶度較大的溢水較多，瓶身斜度較小的溢水較少。
- (九)同水量、同樣瓶子，瓶身鑽有洞的瓶子（除瓶口另外洞）溢水較多（瓶子裏面的水全部流盡），無洞的瓶子（只有瓶口）溢水較少。
- (十)同水量瓶口較大的瓶子溢水較多，瓶口較小的瓶子溢水較少。
- (十一)同水量瓶子的形狀比較，瓶身體積較大，瓶頸較短的瓶子溢水較多，瓶頸較長、瓶身較扁平的瓶子溢水較少。
- (十二)以上各種結果可由下述的理由解述：關在瓶中之空氣因水溢出體積膨脹，而減少氣壓瓶內外氣壓差，支持瓶中之水柱高。