

嘉義縣第 53 屆國民中小學科學展覽會
作品說明書

科 別： 物理科

組 別： 中年級組

作品名稱： 神秘水力士

關鍵詞：浮力

編號：

神祕水力士

摘要

當物體放入液體中，液體會給物體一個向上的作用力，也就是浮力，這個研究在探討改變液體及物體的性質對於浮力變化的影響，將研究結果整理成摘要如下：

- 一：物體會造成浮力變化的影響因素是體積的大小，當物體體積越大，浮力就越大，同體積下，物體的組成成分或改變物體的形狀，並不會影響浮力的大小。
- 二：不同溶液給予物體的浮力略有差異，當液體密度越大，物體受到的浮力就越大。

壹、研究動機

在四年級自然課程「力的單元」中介紹水的浮力，這時我們認識原來當物體只要接觸到水，水就會給物體一個向上的力量，也就是浮力，否則常常以為物體本身比較輕才會漂在水面上，或漂在水面上的物體才表示受到水的浮力，課本在浮力單元中只做了物體在水中具有浮力的實驗，那究竟還有甚麼因素會影響浮力的大小，引取我們探究的興趣，因此決定進行研究。

貳、研究目的

- 一、比較相同材質但不同體積的物體，在相同溶液中的浮力大小。
- 二、比較相同材質、相同體積但不同形體的物體，在相同溶液中的浮力大小。
- 三、比較各種相同體積但不同材質的物體，在相同溶液中的浮力大小。
- 四、比較相同物體在同體積卻不同溶液種類中浮力的大小。
- 五、比較相同物體在溶解不同重量的物質的水溶液中，其浮力的大小。
- 六、比較物體於相同溶液但不同體積的溶液中，其浮力的大小。
- 七、比較物體於溫度不同的相同溶液中，其浮力的大小。

參、研究設備器材

量杯、燒杯、溫度計、天秤、彈簧秤、電子秤、迴紋針、網袋、陶土、塑鋼土、蠟燭、填縫膠、石膏、油土、水溫調節器、食鹽、砂糖、肥皂絲、石灰水、檸檬水、小蘇打水等。

肆、研究方法、過程與討論

研究一：比較相同材質但不同體積的物體，在相同溶液中的浮力

大小。

我們選擇油土來進行實驗，將油土分成六個不同的體積，並給予編號1~6，利用彈簧秤測量油土在水中所受到的浮力，是否會因物體體積的不同而改變，實驗結果如表一。

表一：改變物體體積與浮力大小的關係

油土編號	體積 (cm ³)	油土重量 (gw)	油土在水中重量 (gw)	浮力 (gw)
1	9	14	10	4
2	20	35	15	20
3	29	45	23	22
4	49	80	35	45
5	63	110	50	60
6	75	132	60	72

討論一：由實驗結果發現，當物體體積越大，在水中受到的浮力就越大。

研究二：比較相同材質、相同體積但形體不同的物體，在相同溶

液中的浮力大小。

在這個實驗中，我們用同一塊油土，依序捏出下列五種形體，用彈簧秤測量這塊油土在水中的浮力，是否會因為形體的改變，而改變浮力的大小，實驗結果如表二。

表二：物體形狀與浮力大小的關係。

油土形狀	油土體積 (cm ³)	油土空氣中重量 (gw)	油土在水中重量 (gw)	浮力 (gw)
球體	49	80	35	45
正方體	49	80	35	45
長方體	49	80	35	45
圓柱體	49	80	35	45
四角錐	49	80	35	45

討論二：從實驗的結果發現相同材質、相同體積的物體，在水中的浮力不會因為形體的不同而改變。

研究三：比較各種相同體積但不同材質的物體，在相同溶液中的浮力

大小。

這個實驗想知道物體的材質會不會影響浮力的大小，利用金屬容器及容易塑形的物質，來製作相同體積、不同材質的物體，來實驗在水中浮力的變化，實驗結果如表三。

表三：相同體積、不同材質的物體，在水中浮力大小。

物體名稱	體積 (cm ³)	空氣中重量(gw)	在水中重量 (gw)	浮力 (gw)	物體密度 (g/cm ³)
石膏	25	24	0	24	0.96
蠟燭	25	23	0	23	0.92
塑鋼土	25	52	27	25	2.08
陶土	25	49	24	25	1.96
磁磚填縫劑	25	40	15	25	1.6

討論三：從實驗的結果可以發現石膏與蠟燭製成的物體浮在水面上，浮力等於本身的重量，而塑鋼土、陶土及瓷磚填縫劑等物體沉入水中，所測得水的浮力相等，所以物體的材質與浮力無關，結合研究一發現會影響物體的浮力與物體本身的體積有關，當物體體積越大浮力就越大，反之物體體積越小，浮力就越小。

另外，這個實驗令我們比較好奇的是為甚麼有些物體會浮在水面上呢？從實驗中可以發現當整個物體沒入水中，水給予物體的浮力有 25 gw，因為石膏與蠟燭製成的物體重量都不到 25 gw，若完全沉入水中會有 25 gw 的浮力，大於本身重量，因此石膏與蠟燭製成的物體會部分浮出水面，浮力的大小等於物比本身的重量。

老師亦提到密度的觀念，發現物體密度若小於 1 g/cm³，物體會浮在水面上，物體密度若大於 1 g/cm³，物體會沉入水中。

研究四：比較相同物體在同體積卻不同溶液種類中浮力的大小。

認識物體的體積會影響浮力的大小，接下來的實驗是比較相同物體的浮力是

否會因為水溶液的種類而有不同的差異，實驗結果如表四。

表四：不同溶液種類的浮力大小。

溶液名稱	液體重量 (gw)	液體體積 (cm ³)	液體密度 (g/cm ³)	物體重量 (gw)	物體在液體中的重量 (gw)	浮力 (gw)
水	500	500	1	75	32	43
飽和食鹽水	570	500	1.14	75	27	48
飽和糖水	562	500	1.12	75	27	48
白醋	476	500	0.95	75	34	41
澄清石灰水	492	500	0.98	75	33	42
小蘇打水	517	500	1.03	75	31	44

討論四：從實驗中發現溶液的種類會影響物體在溶液中浮力的大小，而液體密度越大的溶液，其浮力也越大，我們可以從溶液的密度來判斷物體在各種溶液中浮力的大小。

研究五：比較相同物體在溶解不同重量的物質的水溶液中，其浮力的大小。

研究不同溶解量的水溶液是否會影響浮力的大小，實驗中發現肥皂絲不易溶解，因此改變肥皂絲的溶解量，食鹽、砂糖的溶解量依序為 10、20、30 gw，肥皂絲的溶解量依序為 5、10、15 gw，實驗結果如表五。

表五：不同溶解量的水溶液浮力的大小。

溶解物質	用量 (g)	液體重量 (gw)	液體體積 (cm ³)	液體密度 (g/cm ³)	物體在空氣中重量 (gw)	物體液體中重量 (gw)	浮力 (gw)
食鹽	10	260	255	1.02	35	15	20
	20	270	260	1.04	35	15	20
	30	280	264	1.06	35	14	21
砂糖	10	260	257	1.01	35	15	20
	20	270	262	1.03	35	14	21
	30	280	267	1.05	35	13	22
肥皂絲	5	255	250	1.01	35	15	20
	10	260	250	1.02	35	15	20
	15	265	20	1.03	35	14	21

討論五：這個實驗結果發現當物質溶解量越大，浮力也就越大以實驗中的溶解物質(食鹽、砂糖、肥皂絲)來說很明顯溶解到一定程度的量，浮力的影響就越明顯，也可以看出水溶液的密度漸漸增加，當水溶液的密度越大，浮力就越大。

研究六：比較物體於相同溶液但不同體積的溶液中，其浮力的大小。

水的體積	物體空氣中重量 (gw)	物體在液體中重量 (gw)	浮力 (gw)
250	35	20	15
300	35	20	15
350	35	20	15
400	35	20	15

討論六：實驗中發現水的體積多寡並不會影響浮力的大小。

研究七：比較物體於溫度不同的相同溶液中，其浮力的大小。

水溫 (°C)	物體空氣中重量 (gw)	物體在液體中重量 (gw)	浮力 (gw)
5°C	35	14	21
20°C	35	15	20
54°C	35	15	20
73°C	35	15	20

討論七：當水的溫度在 5°C 的浮力略大於其他水溫的浮力，由研究四的結果知道浮力的改變是因為液體密度的不同，所以經由資料搜尋發現，水會因為溫度的改變而體積略有變化，在重量不變的情形下，水在 4°C 時體積最小，也就是密度最大的時候，這時候水給物體的浮力也最大。

伍、結論

根據研究結果，我們得到的結論如下：

- 一、相同材質但體積越大的物體，在相同溶液中的浮力也越大。
- 二、相同材質、相同體積但不同形體的物體，在相同溶液中的浮力大小都一樣。
- 三、各種相同體積但不同材質的物體，在相同溶液中的浮力相等。
- 四、相同物體在同體積卻不同溶液種類中浮力的大小都不太一樣，當溶液的密度越大，物體受到溶液的浮力就越大。
- 五、水溶液溶解物質的多寡會影響水溶液的密度，實驗中食鹽、砂糖及肥皂絲的溶解量越大，水溶液的密度就越大，對於物體的浮力也越大。
- 六、相同溶液的體積多寡，對物體浮力的大小並沒有影響。
- 七、水的溫度越低，給予物體的浮力會比較大，但不明顯。

陸、參考資料

- 一、Gomdori co. (2010)。科學實驗王 11-溶液與浮力。台北：三采文化出版社。
- 二、喬安娜·柯爾(2003)。魔法校車-東浮沈(浮力的秘密)。台北：遠流出版事業股份有限公司。