

液體的重量和浮力的探討

高小組物理第三名

台中縣梧棲國民小學

作者：陳麗伶等六人

指導老師：蔡金龍、黃瑞枝

一、研究動機

從前學習過「水的浮力」。記得課本上有記載「科學家告訴我們：任何東西放在水裏，都要受到水的浮力。但是，只有比水輕的東西，才會浮上水面。」這段話我們也討論過，鐵船會浮，是因為把它的體積改變得很大，使得它的重量比同體積的水輕，超載的輪船會發生危險，潛水艇要下潛時，就要把海水引入艇內的水櫃裏等問題，感到很有趣。但是對同體積的重量，浮力等關係，自己覺得好像懂又好像不懂。

現在學習過「物質」的性質，在實驗中認識一些液體，於是想起對「液體的重量和浮力」的問題，做深入的探討，所以就由我們少年科學研習會的同學，共同做實驗。

二、探討內容

1 物體在水中浮或沈——是不是輕的東西都浮起來，重的東西都會沈下去？

——是不是和物體的形狀大小有關？

——物體在水中浮沈，和水的物質有什麼關係？

2 怎樣比較物體的重量？

測量方法——①怎樣測量體積？ ②實測重量。

計算方法

同體積物體的重量比較方法。

3 物體在水中浮沈：究竟和同體積的水的重量，有什麼關係？

4. 水和食鹽水對浮力有什麼差別？

在食鹽水中，是不是每個物體都會浮上來？

5. 沈在水中的雞蛋、馬鈴薯，為什麼在鹽水中會浮上來？

同體積的鹽水是不是比水重？

鹽水的重量是不是隨著濃度（溶度）不同？

6. 在水中的物體，是不是都受到水的浮力作用？

7. 把不同種類的液體倒在一起時，除了油浮在上面外，是不是都混合在一起？

、探討活動

(一) 物體在水中浮或沈，是不是輕的東西浮起來，重的東西沈下去？

甲、實驗觀察方法：

1. 把物體放進水中，分別浮上來的物體和沈下去的物體。
2. 稱出各物體的重量做比較。從表列的物體重量做比較，不一定是輕的物體浮，重的物體沈。

、物體在水中浮或沈，是不是和物體的形狀大小有關？

實驗觀察方法：



- 1 把同物質，大小不同的物體放入水中：把大木塊壓入水中，放開手，它又浮上來。
- 2 把同樣的物質，切成小塊放入水中：把切成小塊的馬鈴薯輕輕的放在水面，放開手，它也會沈下去。

知道的事：

- 1 從甲、乙的實驗觀察，可知道在水中浮或沈的物體，和它本身形狀大小、或物體的全部重量，沒有關係。
- 2 可能和物質（物體的種類）有關。

丙、用流下的小米、砂的重量，轉動葉輪。

（漏斗一樣大）

知道的事：同量的砂比小米重，所以流砂轉動葉輪比較快。

(二)怎樣比較物體的重量

我們想到的方法：

- 1 粒狀、粉狀的固體用容器量、量筒（杯）量一樣多，再秤重量。

不同物質容積一樣多時，重量不一樣。

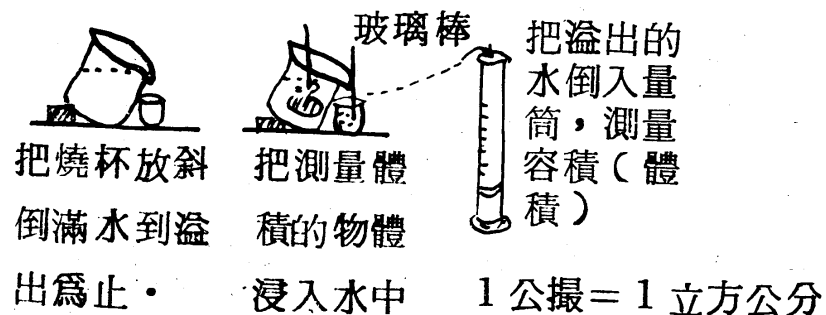
- 2 粒狀、粉狀的固體先秤同重量再比較容積。

不同物質重量一樣時容積不一樣。

- 3 小的物體，浸在量筒中測量體積。

容積和體積相等。

4. 測量大的物體的體積時



做這個實驗時，發現水有表面張力，和玻璃棒多少會產生虹

吸現象的干擾，所以每次都不準確，因此都做五次以上求平均值。

5. 求同體積的物質重量算法，先測整個物體的體積、重量。

感想：從上面的探討中瞭解，每一物質的重量和體積的比值都有一定。這種關係，有關物質的一種很重要的特性。

每單位體積的物質，所含物質的量有多少，這個特性叫「

密度」。密度 = $\frac{\text{物質重量}}{\text{體積}}$ 。

(三) 物體在水中浮沈，究竟和同體積水的重量，有什麼關係？

1. 拿差不多一樣大的鳥卵、黑葡萄、小石子，同時從水面放下

。

反覆做了數次，結果先到底下的順序是

小石子→葡萄→鳥卵

2. 把乒乓球壓入水槽底下，把手放開

放開手時，乒乓球都快速跳出水面。

3. 測量水的體積（容積）和重量比較關係。

水 1 公撮 = 1 克重

老師說：「這個比值很接近。水的密度在一個大氣壓之下的溫度為 3.98°C 時，才是 1 g/cm^3 」。要記住這個問題

。

4. 水的浮力和不同體積的關係。

• 物體浮在水面，是受到水的浮力作用。

• 沈下去的物體，有沒有受到水的浮力作用？

• 我們知道，物體在水中時，會減輕和它本身同體積水的重量。

這叫阿基米德原理。

5. 測量浮、沈的物體的體積和重量。

• 求出 10 cm^3 的重量如下：

浮 的	g	沈 的	g
蘋 果	8.9	馬 鈴 薯	11
檸 檬	9.4	雞 蛋	10.9
松 木	4	小 石 子	26.7
蠟 燭	9	螺 絲 釘	79

- 10 cm^3 的水 = 10g
- 從上表的重量和同體積的水重量做比較時可以看出：
浮的物體都比 10 cm^3 的水輕
沈的物體都比 10 cm^3 的水重

(四) 水和食鹽水有什麼差別？

1. 從(三) -- 3的實驗

已知水 $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ g}$

- 泡鹽水 -- 鹽 20g
加水至 100 C.C.

- 把(三) -- 5 浮沈的物體浸入鹽水中

結果：原來浸在水中的馬鈴薯、雞蛋都浮上來了。

- 2 在食鹽水中，是不是每個物體都會浮上來？

- 從上面的分別浮沈的各集合，可看出，每個物體（物質不同）不一定都會浮。

(五) 沈在水中的雞蛋、馬鈴薯為什麼在鹽水中會浮上來？

- 1 從(四) -- 1 的實驗觀察比較：20%的鹽水 -- 鹽 20g ÷

100 cm^3 的水體積 = 0.2g ... 比水增加重量

$0.2 + 1 = 1.2$... 1 cm^3 鹽水的重量

馬鈴薯的重量 $10 \text{ cm}^3 = 11 \text{ g}$

雞蛋的重量 $10 \text{ cm}^3 = 10.9 \text{ g}$

鹽水的重量 $1.2 \times 10 = 12 \text{ g}$

鹽水的重量 12g

- 從計算知道，馬鈴薯、雞蛋都比同體積的鹽水輕，所以浮上來。

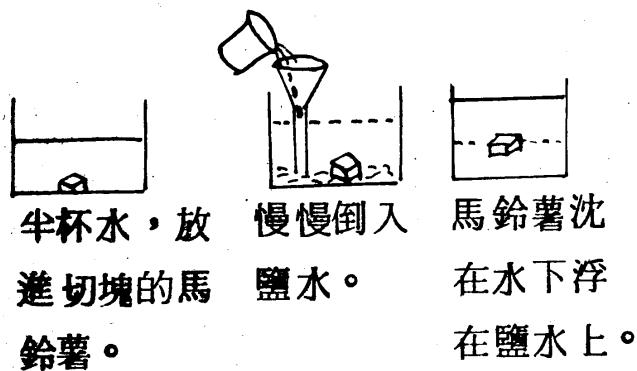
2. 同體積的鹽水是不是比水重？

- 以 20 % 的鹽水，和同體積的水的重量做比較
水 $1\text{cm}^3 = 1\text{g}$ 比 鹽水 $1\text{cm}^3 = 1.2\text{g}$ 輕 0.2g
- 知道，同體積比重的物體，浮力比較大。

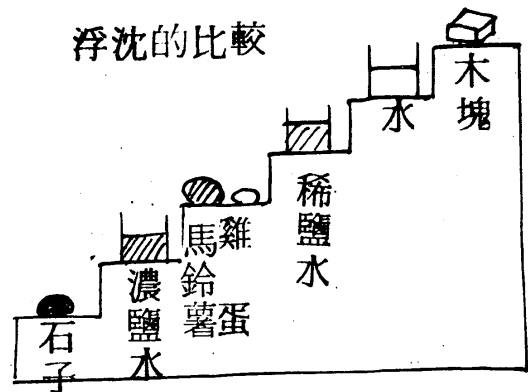
3. 鹽水的重量，是不是隨著濃度（溶度）不同？

- ① 泡鹽水（飽和）和不到飽和的鹽水，比較檸檬浮的程度。
 - 檸檬在飽和的鹽水中，浮出水面的部分比較多。
- ② 泡 4 %、8 %、12 % 的鹽水，比較同體積切塊的馬鈴薯下沈的情形。
 - 知道濃度較大的鹽水中，下沈的速度較慢。

③ 馬鈴薯浮在水和鹽水 中間的實驗



④ 重量順序和 浮沈的比較



(六) ① 在水中的物體，是不是都受到水的浮力作用？

- 砝碼（銅）體積 13cm^3 · 重 100g —— 在水中受到 13g 的浮力。
- 化學土 體積 48cm^3 重 100g —— 在水中受到 48g 的浮力。
- 從這個實驗觀察，知道物體沈在水中，會受到水的浮力作用。體積較大的，受到的浮力較多。

② 水的浮力實驗觀察。

- 這個實驗觀察想到水的浮力想要把手推上水面，結果有一種反作用力的產生，所以重量增加 140g。

• 從①②的實驗觀察，知道在水中的物體，不只浮的受到浮力作用，沈的物體也受到浮力作用。

• ③的實驗觀察，可見在水中的物體重量減輕了。

(七)不同種類的液體，倒在一起時，除了油在上面外，是不是都混合在一起？

1 液體浮力性質的探討

• 水是一種液體，鹽水、醋酸、酒精、氯仿、苯、油類... 還有水銀都是液體。

• 水是一種溶劑。可以溶解鹽到飽和，過飽和。

①小蕃茄沈在水中，我們想辦法讓它浮上來的遊戲。

②水 + 碘化鉀.....溶解

• 這個實驗知道碘化鉀溶液和氯仿，不會互相溶解，上下分爲兩層。

• 氯仿也是一種溶劑，和水不會互相溶解。

③水中滴入藍墨水

不動它時，藍墨水沈在底下。攪動時就變淡藍色。

④比較不同液體在水中的浮沈實驗。

• 用塑膠袋，裝一包油，一包水

• 在水中比較各種液體的浮沈

• 在水中浮的——酒精、苯、汽油。

• 在水中沈的——牛乳、甘油、醋酸。

⑤水銀的浮力實驗

把水銀倒入蒸發皿中，放入一個鐵螺母。

• 水銀的表面張力很大。在常溫中是液體。

• 水銀的比重——13.5933

• 鐵的比重——7.85—7.88)查化學辭典

• 水銀的重量大約是鐵的兩倍。

2 浮秤的觀察實驗

• 浮秤有兩種。一種是量比水重的。另一種是量比水輕的液體

• 自製的浮秤的實驗。

- 從這個實驗觀察知道，不同的液體，可以按照重量（比重）順序上下排列。
- 自製的浮秤，可以比較其他液體和水的重量。

3 各種液體浮力的實驗觀察

(1) 把四種液體按照順序倒入長瓶中。

(2) 物體也按照順序放入。蕃茄、玻璃瓶、蠟燭、軟木塞。

- 這個實驗的結果，各種物體和液體都會依照同體積重量順序上下排列。但是不能上下倒立或傾斜。

四、結語

- 1 物質的重量，必需以同體積重量做比較。液體也一樣。
- 2 物體在水中，會浮或沈，都是物體和同體積水的重量有關。
- 3 同一物體，例如蛋浮在鹽水中，沈在水中，是因為每單位體積的鹽水，和水的重量不同的緣故。
- 4 鹽水的重量和鹽水的濃度有關。濃度大，比較重，浮力增加。
- 5 在水中的物體，都受到水的浮力作用。
- 6 體積大的物體，受到浮力作用較大。
- 7 不同種類的液體、物體，可以照輕重的順序，上下排列。
- 8 水銀在常溫下是液體，浮力很大。
- 9 比重計可以測量比水重和輕的液體。很方便。