

從質量與體積出發

比較、思考與挑戰

※學會了質量與體積測量後，我們對一些純物質進行了測量，測量結果如下：

- 純物質：只由一種分子構成，組成固定，性質一定。例如：水、氧氣、糖、鹽。
- 混合物：由多種純物質不同比例組合。例如：汽水、海水、空氣

請比較這些數據，回答下面的問題：

	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚
體積 cm ³	10	20	20	10	100	30	Y
質量 g	100	100	300	150	10	X	400
密度 = $\frac{\text{質量}}{\text{體積}}$	$\frac{100}{10} = 10$	$\frac{100}{20} = 5$	$\frac{300}{20} = 15$	$\frac{150}{10} = 15$	$\frac{10}{100} = 0.1$		

老師給數據引入密度概念

- 甲乙的(質量)相同，他們是相同物質嗎？(否)，因為(體積不同)
- 乙丙的(體積)相同，他們是相同物質嗎？(否)，因為(質量不同)
- 丙丁體積與質量的數字都不相同，它們可能是相同物質嗎？你的理由。

可能； 丙 $V=20, M=300$ 丁 $V=10, M=150$ 二者有比例(倍數)關係

- 甲戊體積與質量的數字相同(只是顛倒了)，它們可能是相同物質嗎？你的理由。

單位不同就不同!! 否!! (戊可能是保麗龍之類)

- 如果己與甲是相同物質，幫忙預測己的質量 X=(300)

有比例!!

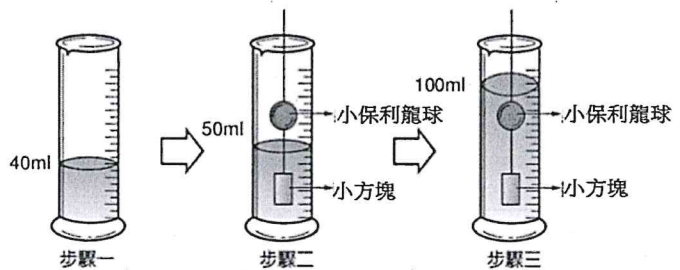
$$\frac{10}{100} = \frac{30}{X} \quad 10X = 3000 \quad X = 300$$

- 如果庚與乙是相同物質，幫忙預測庚的體積 Y=(80)

$$\frac{20}{100} = \frac{Y}{400} \quad Y = 80$$

挑戰：

已知小保利龍球的質量 5 克，小方塊的質量等於 20 顆小保利龍球。下圖為排水法測體積後的結果：



- 小方塊跟(甲)是屬於相同材質 (填：甲、乙、丙、丁、戊)，理由或計算：

① 小方塊體積 $50 - 40 = 10$

② 小球體積 $100 - 50 = 50$

小方塊質量 $5 \times 20 = 100$ 跟上表的甲

密度 $\frac{100}{10} = 10 \text{ (g/cm}^3\text{)}$ 相同。

- 保利龍球跟(戊)是屬於相同材質 (填：甲、乙、丙、丁、戊)，理由或計算：

小球體積 50 質量 5 \Rightarrow 和戊比例相同。

$$\text{密度} = \frac{\text{質量}}{\text{體積}} = \frac{5}{50} = 0.1 \text{ (g/cm}^3\text{)}$$

質量、體積與密度 小組活動學習單

小組組員：()

- 一元硬幣與螺帽，誰的密度大？我們猜(**自由猜**) 的密度較大
- 先想好：體積怎麼測？質量怎麼測？密度怎麼算？(量筒、天平、滴管)

螺帽	一元硬幣	
螺帽質量為 (2.96) 克	一元質量為 (3.75) 克	$\text{密度} = \frac{\text{質量}}{\text{體積}}$
螺帽體積為 (0.4) cm^3	一元體積為 (0.45) cm^3	
螺帽密度為 (7.4) g/cm^3	一元密度為 (8.3) g/cm^3	

1. 一元硬幣與螺帽，誰的密度大？

自由發揮

2. 螺帽的材質可能是什麼？寫出你的理由。(參考課本 28 頁)

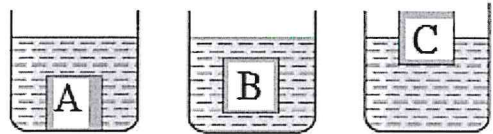
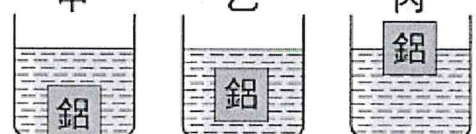
由課本 銅 8.96 鋅 7.14 可能是鐵、鋅的合金
 鋼鐵 7.8 鋁 2.70

3. 一元硬幣是純銅嗎？寫出你的理由。(參考課本 28 頁)

純銅 8.96. 一元 = 8.3. 並非純銅.

合金密度介於 2 種金屬之間
 可能混有密度小於銅的其他金屬!!

挑戰：先觀察剝皮前後浮沉關係，再測量水果的密度！略。

<p>同樣是水，比較 ABC 三種物體密度？</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div> <p style="color: red; text-align: center;">物密度 $A > B > C$</p>	<p>同樣是鋁塊，比較甲乙丙三種液體密度？</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div> <p style="color: red; text-align: center;">液體密度 $丙 > 乙 > 甲$</p>
--	---

※ 密度與浮力：

物為「浮體」時	物為「懸浮體」時	物為「沉體」時
		
$d_{\text{物}} < D_{\text{液}}$	$d_{\text{物}} = D_{\text{液}}$	$d_{\text{物}} > D_{\text{液}}$

注意，浮沉與輕重無關

與密度(平均密度有關)

平均密度小於液體，就會浮

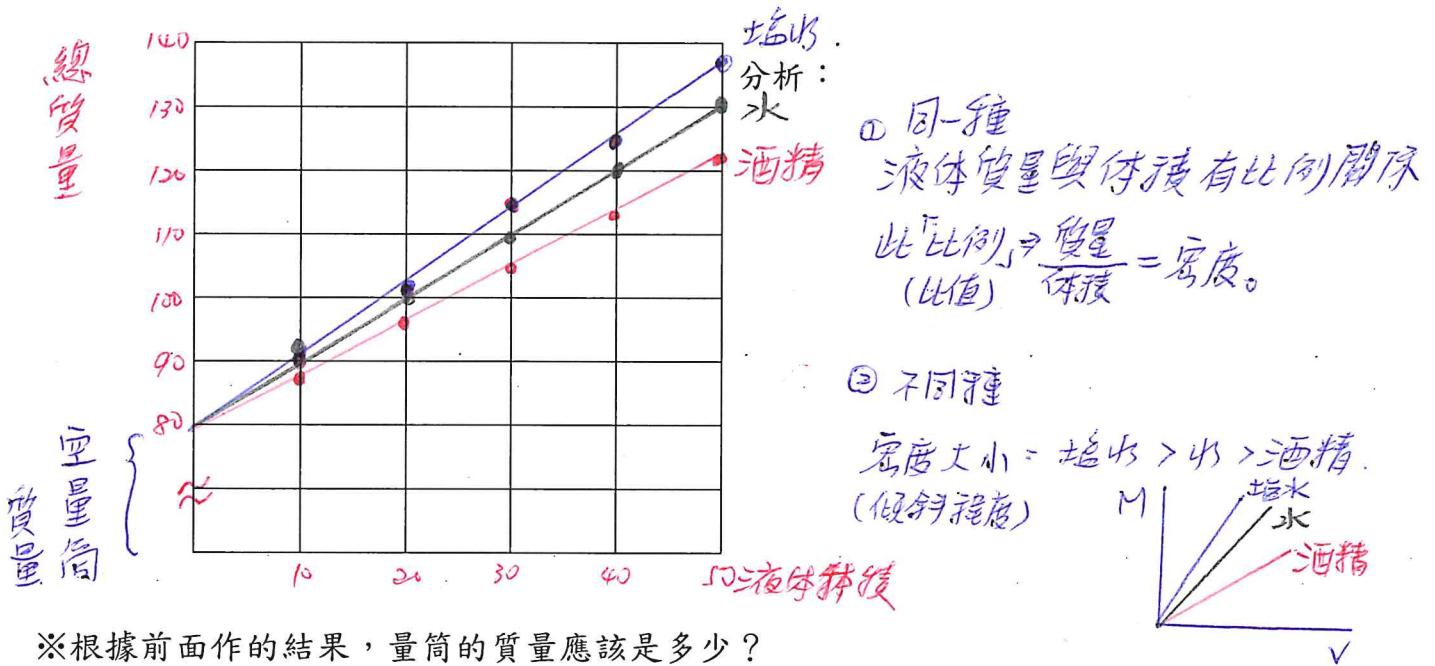
**液體的密度測量紀錄表 (量筒、上皿天平、滴管、燒杯)

體積(毫升 cm^3)	10.0	20.0	30.0	40.0	50.0
水+量筒 總質量 (g)	90.6	100.6	109.8	120.5	130.6
鹽水+量筒 總質量 (g)	91.8	103.0	114.0	125.2	136.3
酒精+量筒 總質量 (g)	88.9	96.8	104.9	112.8	121.3

1. 每增加10.0毫升水，質量增加(10)克，水密度為(1.0) g/cm^3
2. 每增加10.0毫升鹽水，質量增加(11)克，鹽水密度為(1.1) g/cm^3
3. 每增加10.0毫升酒精，質量增加(8)克，酒精密度為(0.8) g/cm^3

*利用上表作圖，將各點數據在圖上作出線條，

橫座標(X軸)：體積；縱座標(Y軸)：總質量 並比較三條線差異：



※根據前面作的結果，量筒的質量應該是多少？

- ① 由圖可知，約 80g
- ② 由計算 $90.6 - 10 = 80.6$
 $91.8 - 11 = 80.8$
 $88.9 - 8 = 80.9$ 可估計出量筒重。

挑戰題：

某容器裝滿水(密度為 1 g/cm^3)總質量 120g，裝滿酒精(密度為 0.8 g/cm^3)總質量 100g。請幫忙計算：

容器的容積是(100) cm^3 容器的質量是(20) g

設容積為 x ，容器質量 Y

$$\begin{cases} Y + 1 \cdot x = 120 & \text{--- ①} \\ Y + 0.8x = 100 & \text{--- ②} \end{cases} \quad \text{①} - \text{②} \quad 0.2x = 20 \quad x = \frac{20}{0.2} = 100$$

$$Y = 20$$